# خلق الإنسان

## دراسة علمية قرآنية

### الجزء الأول

### من سلالة من طين

دكتور عبد الفتاح محمد طيرة
أستاذ بكلية طب القاهرة

الهيئة المصرية العامة للكتاب

١٩٨٨

| | |
|---|---|
| الاخراج الفنى : | تصميم الغلاف : |
| راجية حسين | سميرة المرصفى |

# مقدمة

الحمد لله الذى هدانا لهذا وما كنا لنهتدى لولا أن هدانا الله ٠
وبعد :

يمر العالم حاليا بمنعطف تاريخى خطير اذ تتهدده كارثة يمكن أن تقضى عليه قضاء كاملا ٠

اننى أزعم أن ما يسمى الآن تقدما وحضارة ليس فى حقيقته الا انتكاسا ومرضا خطيرا ، صحيح أن سكان الأرض من البشر بقيادة العلماء والتقنيين أنجزوا ما يشبه المعجزات من وسائل السفر والاتصالات : فاخترقوا الفضاء ، ووصلوا الى القمر ، واستمعوا الى موجات لاسلكية على أبعاد ما كانت تخطر على بال ، وصحيح أنهم ملكوا طاقات وقوى بلغت من الشدة حد امكانية قضائها على الحياة فى الأرض فى لحظات ، وصحيح أنهم توصلوا الى أجهزة تكشف ما وراء الحجب والأستار استعملت فى الطب وفى علاج الأمراض ، وصحيح أنهم نجحوا فى اجراء حسابات يتمونها فى دقائق بعد أن كانت تحتاج الى سنوات أو كانت فى حكم المستحيلات ، وصحيح أنهم نجحوا فى انتاج أنواع من التسلية غريبة ، وفى تخليق عقاقير شافية وأخرى مخدرة وغيرها سامة أو منشطة ، ونجح أطباء فى جراحات ينقلون بها أنسجة وأعضاء ، وصحيح أنهم استخرجوا من باطن الأرض ثروات كان من العسير معرفتها أو الوصول اليها ٠٠

ولكن ٠٠ ما قيمة ذلك كله اذا ما فشلوا فى اسعاد الانسان وانقاذ نوعهم البشرى وكوكبهم من الفساد والدمار ؟؟!!٠

تحسب مجموعة من الساسة والقادة أنهم استطاعوا أن يخدعوا غيرهم من البشر حينما نجحوا فى أن يوقدوا فى بلاد حسبوها بعيدة عنهم نيران حروب وقلاقل وفتن ٠٠ يجربون فى أهلها أسلحة اخترعوها ، وحيلا علمية ونفسية ابتدعوها ، ويستنزفون بذلك ثرواتهم ، ويسخرونهم فى خدمتهم ، وفى تجاربهم ، ثم يلهونهم بوسائل تسلية وأعلام تغسل عقولهم

وتنير حميتهم فيتهافتون عليها متنازلين بذلك عن وعيهم وعن ثرواتهم وطاقاتهم وعن سعادتهم وأراضيهم . يحسب موقدو نيران الحروب والفتن أنهم نجحوا فى تجنيب أنفسهم وأقربائهم وأوطانهم ويلات الحروب والفقر والجوع حين جعلوا أهل بلاد ظنوها بعيـــدة وقوما اعتبروهم غرباء عنهم يدفعون التكاليف ويعانون الموت والمرض والمجاعات والكوارث ... أنهم يحسبون بذلك أنهم خدعوا الآخرين ، ولم يدركوا أنهم فى الحقيقة يخدعون أنفسهم وأنهم يفسدون ولا يصلحون ، وأنهم ســـيشربون الكأس التى ظنوا أنهم جعلوا غيرهم يشربونها .

**« يخادعون الله والذين آمنوا وما يخدعون الا أنفسهم وما يشعرون * فى قلوبهم مرض فزادهم الله مرضـــا ولهم عـذاب اليم بما كانوا يكذبون * واذا قيل لهم لا تفســـدوا فى الأرض قالوا انمـا نحن مصلحون * ألا انهم هم المفسدون ولكن لا يشعرون * واذا قيل لهم آمنوا كمـا آمن الناس قالوا : أنؤمن كمـا آمن السفهاء ألا انهم هم السفهاء ولكن لا يعلمون » .**

**( البقرة ٩ ـ ١٣ )**

ان تقسيم أقاليم الأرض الى عالم أول وعالم ثان وعالم ثالث تقسيم خادع مضلل :

وأن ما تسمى بالحروب الباردة أو الصراعات والعداوات بين العالم الرأسمالى والعالم الاشتراكى كلها أوهام واختلاق لأن المعركة فى الحقيقة معركة بين الخير والشر ، أو بين الحق والبـــاطل . مثيرو الصراع من الفريقين كلهم من جنود الشر والباطل .

انفاق أموال الأرض وثرواتها ، وتوجيهها نحو غزو الفضاء وتهديد أمن الآخرين وتخويفهم وردعهم .. سرقة لهذه الثروات وحرمان لأهل الأرض منها .

ان تكاليف برنامج حرب الفضاء لأحد الدول الكبرى يكفى لاشباع جميع سكان الأرض وضـــمان وقايتهم أو علاجهم وايوائهم واسعادهم واصلاح أخلاقهم وصحتهم النفسية والعقلية لشعورهم حينـذاك بالأمن وبالاخوة الانسانية .

نسى موقدو نار الحروب والفتن صناع القنابل وسفن الفضاء أنهم يعيشون مع سكان العالم الذى يصارعونه ومع سكان العالم الثالث فى كوكب واحد . ان خطأ واحدا غير مقصود أو نوبة جنون مفاجىء تنتاب

انسانا واحدا يمكن أن تدفعه الى تفجير حرب ذرية · ان تفجيرا ذريا غير محسوب يمكن أن يذيب ثلوج أحد القطبين فيغرق معظم اليابسة أو يقضى على كوكب الأرض كله أو على أحيائه وسكانه كما فعل الطوفان من قبل مع قوم نوح ·

ليس هناك انسان معصوم من الخطأ أو النسيان أو الجهل ، والا فكيف انفجر صاروخ رواد الفضاء ، وكيف غرقت التيتانيك ، وكيف حدثت كارثة تشرنوبل · وكيف انتشر الايدز ، وكيف ثقبت طبقة الأوزون المحيطة بالأرض ، وكيف تغير المناخ فى العالم وأصيب بالجفاف لسنوات عديدة · تعلمنا من دراسات الطب قانونا اسمه قانون الانذار ، وذكرته الكتب السماوية بما يوحى بأنه قانون عام · ينذر الناس أولا بكارثة خفيفة أو بعذاب طفيف أو بدخان ما ، ويكون علاج الكارثة أو الخلاص من العذاب أو اطفاء النار أمورا ممكنة ، فاذا ما قام بها الناس استفادوا وتعلموا ، وأما اذا تجاهلها المنذرون أصابتهم الكارثة الماحقة التى تقضى عليهم قضاء كليا · لا شك ــ اذن ــ أن انذار الله للناس وللمرضى بالنذر الأولى القابلة للاصلاح والعلاج يكون من مظاهر الرحمة الالهية ــ وما أكثر رحمات الله ــ ويصف الله ذاته فى الآية ٣ من سورة الدخان بقوله : « ··· **انا كنا منذرين** » ، ويقول فى سورة السجدة « **ولنذيقنهم من العذاب الأدنى دون العذاب الأكبر لعلهم يرجعون (٢١)** » ·

من العيوب الكبرى فى الحضارة المعاصرة ــ المسماة بالحضارة المسيحية الغربية ؟؟!! ــ تبنيها لأفكار خاطئة منها :

أن ثمة تناقضا بين العقل والايمان ،

وأن ثمة عداء بين العلم والدين ·

ونتجت عن هذه الأفكار مبادىء خطيرة عند بعض الناس أفسدت اعمالهم ومعاملاتهم · من هذه المبادىء ما تعتبره جميع الأديان كفرا بهد والحادا ··· مثل :

١ ــ لا وجود لاله رقيب حفيظ ،

٢ ــ لا بعث ولا آخرة ولا حساب ،

٣ ــ ليس الناس نوعا واحدا من أب واحد ومن أصل واحد وصائرين حتما الى مصير واحد ·

من نظرياتهم المفتراة أن الانسان الذى تطور عن حيوان فى

نياندرتال ( أو بلتدوان ) فى أوروبا غير الانسان الذى تطور عن حيوان آخر فى أفريقيا ، وكلاهما غير الانسان الذى تطور عن حيوان ثالث فى جاوا والصين · يكون منطقيا عند هؤلاء أن يكون لكل نوع من الناس ذوى الأصول المختلفة فى البلاد المختلفة آلهة مختلفة ، وأن الآلهة يمكن أن يدافع كل منهم عن مربوبيه وعبيده اذا ما اختلفوا وتعاركوا · هكذا علمتهم الأساطير الاغريقية عن آلهـة الأوليمب فاستساغوها وسكنت فى وعيهم ولو لا شعوريا · كثير من السـاسة والقـادة وعامة النـاس فى الحضارة الغربية يتجاهلون الحقائق التى نزلت بها الأديان ظنا منهم أن العقل لا يقبلها وأن العلم لا يؤيدها من كثرة ما سـمعوا من نظريات وفروض من علماء شهروهم كداروين وأمثاله ، بينما يستسيغون أساطير الاغريق من كثرة ما قرأوها ورددوها فى أشعارهم وتمثيلياتهم · بهذا بنوا حياتهم على فروض ونظريات وأساطير وظنون ·

ولكن كيف انزلق سكان أوروبا من الايمان القوى فى العصـور الوسطى الى هذا الجحود والالحاد فى العصور الحديثة ؟؟!!! ·

فى أيام سوداء من أيام التاريخ ···· دفع الظلم القاسى والتعذيب الفاجر بعض الناس الى أن يكرهوا مظلة الأديان الالهية والعلم الصحيح فيبتعدوا عنها لاجئين الى وثنية الاغريق والرومان والى ما سموه بالآداب الانسانية ( كنقيض للآداب الالهية ) · حـدث ذلك مرتين على الأقل فى تاريخ أوروبا :

كانت المرة الأولى حينما رجع الناس بعد الحروب الصـليبية من الشرق معجبين بعقائد الشرقيين وحكمتهم فأرادوا تقليدهم ··· فاتهموا بالهرطقة ···· وحرقوا أحياء آلافا بعد آلاف ···· وصودرت أملاكهم وأموالهم أو عذبوا عذابا فظيعا · اتجه الناس عندئذ الى مراجع الحضارة الاغريقية القديمة ورضى بذلك الذين اضطهدوهم · كان هذا الانتكاس الى الحضارة الوثنية القديمة أساس ما عرف بعـد ذلك باسم « عصر النهضة » ·

أما المرة الثانية فكانت بعد حروب الأصلاح الدينى وبعد النهضة العلمية فى القرن السابع عشر واشتعلت نيران اضطهاد رجال الكنيسة للعلماء فهرب المفكرون الأحرار والعلماء الى آداب وفلسـفات حضارة الاغريق وراج مرة أخرى الاتجاه الانسانى · كان هذا العداء وذلك الاتجاه أساس ما سمى بعصر التنوير فى القرن الثامن عشر والذى ما لبث أن قاد الى الثورة الفرنسـية والى القرن العنيف الخطير المسمى بالقرن

التاسع عشر ، كان ذلك القرن هو عصر الفصام بين العلم والكنيسة والخصومة بين الدنيا والدين والتي أدت الى العنف والعدوان والاستعمار وهي الاتجاهات التى استخدمت الفلاسفة والعلماء لتبريرها وتزيينها . وكان على قمة هؤلاء نيتشه وفختة وداروين وهكسلي وفرويد ومن الاقتصاديين آدم سميث وماركس وأنجلز · لقد تخلص الأثرياء الأقوياء من قيود الكنيسة ورقابة الدين وسيادة النبلاء القدامى وتملكهم الطمع والعنف والأحقاد واستكبار ما سمى بالثورة التجارية والصناعية وبها غزوا العالم ليسودوه ويسرقوه ، وليفتتوه تحت اسم القوميات والتمايز العنصرى · ووضعت الخطط الجهنمية لالتهام العالم وتدميره ·

أنه ليبدو حقا أن العلم الناقص القليل قد يقتل الايمان ويقود الى الشك والالحاد ، ذلك أن الايمان بغير دليل مقنع يرضى العقل والقلب يكون كشجرة ذات جذور ضعيفة لا تستطيع مقاومة العواصف والأعاصير . لكن العلم الكثير المبنى على مشاهدات وتجارب يقود الى ايمان قوى لا يهتز ولا يرتاب · العلم الحديث يساعدنا فى اثبات المبادىء والحقائق التى نزلت بها الأديان ويزيل ما لحق بها من انحراف وتشويه فترجع سوية قوية الجذور ثابتة فى عقول الناس وقلوبهم فتردع أهواءهم وتسمو بأخلاقهم فوق التنافس البغيض والصراع القاتل المفسد ، وفوق التفاهات العاجلة المؤقتة ·

الدورات الكونية ــ مثلا ــ تثبت أحقية البعث وملكية الحياة لرب واحد فى الكون كله ·· وان لم يره الناس ·

مشاهدة بويضة واحدة تحت المجهر وهى تنقسم ، ثم تتبعها حتى تصير مخلوقا يتكون من ملايين الملايين من الخلايا ثم تجدد هذه الخلايا وتعويضها بملايين الملايين الأخرى على مدى عمر هذا الكائن ( وليكن الانسان ) تكفى لتقنع الشاك الملحد بأن سكان العالم من البشر منذ نشأته وحتى ما لا نهاية يمكن أن يكونوا من أصل واحد · بل لابد أن يكونوا من أصل واحد تبعا لقوانين الوراثة والهندسة الوراثية ·

اليقين من وحدة الجنس البشرى جدير بأن يعين الناس على الحب والتسامح والتكافل متخذين من الجسم الانسانى الذى خلقه الله مثلا يحتذى · اختلاف الألوان والأشكال بين الناس ، واختلاف الطباع لا يعنيان اختلافهم فى الأصل وأنهم أنواع مختلفة · يستطيع العالم أن يرى بعينيه كيف تتغير أشكال الخلايا ذات الأصل الواحد لتتواءم مع وظائفها المختلفة ، وهى تختلف فى الوظائف لتتكامل وتتعاون ·

أمثال هذه المباحث التى تشير الى توافق حقائق العلم مع حقائق الدين ستكون مما نهتم به فى هذا الكتاب .

اختلاف أديان البشر على الأرض لا يعزى الى اختلاف أنواع البشر ، ولا يعزى الى تعدد الآلهة ، كما أنه ليس مبررا للصراع والقتال بين الناس . اختلاف أديان البشر شبيه باختلاف المقررات الدراسية لطلبة الصفوف المختلفة . طلبة الصف الأول لهم مقرر يصلح لهم ، وطلبة الصفوف الأعلى لهم مقرراتهم ، وطلبة الجامعة لهم مقرر آخر وهكذا .

الرسل اذن يتتابعون على البشرية كما يتتابع المدرسون على تلميذ يتقدم به العمر وتترقى ملكاته المدركة العاقلة . التلميذ هنا هو النوع البشرى ككل . ان آخر الكتب السماوية هو القرآن ، ويجب أن ننظر اليه على هذا الأساس ، وليس على أساس أنه منافس أو محطم يلغى ويناقض الكتب الأخرى . ان جوهر الأديان جميعها واحد ، وانما تكون الاختلافات بينها فى التفاصيل ، فاذا حدثت تشويهات غير معقولة فهى تزييف أو اضافات من البشر .

لم يَبْن الناس فى قديم الزمان على شيء من العلم ، وكانوا فى طفولتهم العقلية . الطفل كائن حسى غير عقلى تبهره العجائب التى لا يجد لها تفسيرا . لهذا كان الاعجاز والاقناع حسيا فى الأديان الأولى .

أما الاعجاز والاقناع فى القرآن فعلمى وعقلى ، وهو لا يخشى ولا يعادى العقل والعلم . والقرآن يقدم المشاهد الطبيعية والمظاهر الكونية كآيات لله تثبت وجوده وتبين صفاته وتحمل تعاليمه وبيانه للناس عما هو حق وعما هو خير ، وعن قوانين الوجود والسلوك . لهذا يأمر القرآن أتباعه بأن ينظروا فى كيفية خلقهم وكيفيات خلق السماوات والأرض وغير ذلك من مشاهد الكون ويدعوهم الى دراستها وتفسيرها .

وكما أن مشاهد الكون آيات لله تقول علما يعرف بواسطة الدرس والبحث والاستقراء ، كذلك تكون آيات الكتاب المنزل آيات لله .. وكأنها التعليمات التى تقدمها الشركة الصانعة لجهاز أو آلة ليقرأها وليستنير بها مستعمل الجهاز .

كون هذا الكتاب عربيا يجب ألا يثير حساسيات عند أهل اللغات الأخرى ، فكثير من آيات الكتاب لا يظهر اعجازها ، ولا تعرف حقيقة مضامينها الا اذا قرئت باللغة العربية . لا تبدى بعض الآيات معانيها فى كل عصر ولا لكل الناس . أن بعض آيات خلق الانسان – مثلا –

لا تبدى بعض أسرارها ومعانيها الخفية الا لمن درس عمليات خلق الانسان وشاهدها وخبرها وتبينت له بعد اكتشاف المجهر ـ مثلا ـ ، والمجهر لم يستعمل فى هذه الدراسة الا فى القرن العشرين · هكذا لا تنفد أسرار القرآن أو معانيه أو اعجازاته فهى تنتظر الانسان المناسب فى الوقت المناسب لتبوح له ببعض معانيها · لهذا يقول الرسول عن القرآن أنه لا تبلى جدته · ولهذا منع المسلمون من ترجمة القرآن ، فالترجمة قد تغير المعنى الخفى على المترجم ، ومن ثم تعتبر تشويها وتزييفا فيه ·

يجب أن يعتبر هذا الكتاب بلغته العربية كنزا للانســانية كلها ويتحتم على الناس أن يحرصوا على بقائه هكذا عربيا · ألا يعتبر البشر لوحة أصلية رسمها فنان مثل ليوناردو دافنشى أو فان جوخ أو رينوار أو رافاييل كنزا للبشرية كلها ، وأن صورة تقليدية لها لا يمـكن أن تساويها · أن ترجمة الكتب السماوية التى سـبقت القرآن كالتوراة والانجيل غيرت معانيها بدليل اختلاف معانى الترجمـات المختلفة فى اللغات المختلفة · لهذا تكفل الله بحفظ القرآن كما تنص على ذلك الآية التاسعة من سورة الحجر حيث تقول :

**« انا نحن نزلنا الذكر وانا له لحافظون »**

والواقع يثبت اعجازا فى هذا القول الكريم ، فلازال المصحف الأول الذى جمعه أبو بكر وحفظ عند حفصة زوج النبى صلى الله عليه وسلم وابنة عمر بن الخطاب ، والذى نسخ منه عثمان نسخا بعثها الى أرجاء العالم الاسلامى واحتفظ بنسخة منها ـ أقول لازال هذا المصحف محفوظا حتى الآن وعليه دم عثمان ليشهد بأنه يتطابق مع المصاحف التى تطبع منها ملايين النسخ كل عام ·· لا يختلف مصحف عن آخر الا فى حسن الخط ونوع الورق وفى التجليد والتزيين · ولم يكتف المسلمون بحفظ القرآن ككتاب مسطور وانما حفظوه أيضا ككتاب مقروء · يقرأ القرآن الآن فى مده وغنه وادغاماته ووصلاته وسكناته كما كان يقرأ فى عهد الرسول باللهجات التى كانت معروفة فى عهده ووافق عليها ـ ويهتم المسلمون بأن تتناقل أجيالهم القراءة جيلا بعد جيل ·

هل هناك من يدلنا على التوراة الاولى بلغتها الأصلية أو على الانجيل بلغته الأصلية · ان ما أصاب التوراة من أعداء التوراة ، وما أصـاب الانجيل من أعداء الانجيل ليحزن كل منصف ، ولم يكن نكبة أصابت اليهود والمسيحيين وحدهم ولكنها أصابت البشر جميعا ·

**لم يعد أمام البشر خيار :**

فالكتاب السماوى الصحيح المتاح لهم هو القرآن وحده ـ وهو كنز للانسانية كلها مباح لكل من يريد الاغتراف منــــه من جميع الأجناس والبلاد فى جميع الأزمان ٠

من واجبات ورثة أى كتاب سماوى أن يحفظوه كأمانة غالية فان الله استحفظهم عليه ٠

الحفاظ على الكتاب لا يعنى فقط حفظه ككتاب مسطور ولا ككتاب يقرأ كما نزل بألفاظه ولغته الأصلية ، وانما الحفاظ عليه يشمل تجسيد تعاليمه وأوامره كأعمال ومعاملات وســـلوك ، بغير كسل ولا تزييف ولا انخداع ٠ انه لمن المؤسف حقا أن اليهود والنصارى إستحفظوا على كتبهم فضيعوها ٠ وأنه لمن المؤسف أيضا أن المسلمين لم يحافظوا على كتابهم الا لمدى محدود ولفترات قليلة ٠

من العجيب حقا أن الفرد أو المجتمع يلقى جزاء أمانته وحفظه للكتاب كما يلقى جزاء اهماله وتضييعه للكتاب فى الدنيا وليس فقط فى الآخرة ٠

الفرد الذى يتمعن فى القرآن ويتدبره ويقرأه متذوقا موسيقيته وبلاغته ومعانيه يجد لذة ومتعة لا تساويها متعة أى موسيقى أو منظر طبيعى أو لوحة فنية بالاضافة الى ما يشعر به من طمأنينة وأمن وانفتاح على أفكار رائعة عجيبة ٠ لا يشعر بالموسيقية والبلاغة والمعانى الا من يقرأه عربيا ويتقن العربية ٠ الحفاظ على الكتاب ـ اذن ـ يشمل الحفاظ على لغته واتقانها ٠ أننى أؤكد أن مئات الملايين من المسلمين فى الهند وباكستان وبنجلاديش والصين وتركيا وروســيا وأمريكا وأوربا الذين لا يقرأون القرآن بالعربية يخسرون كثيرا وان كانوا يكسبون بقــدر حفاظهم على تعاليم الكتاب وأوامره وحكمته ٠

من أوامر الكتاب لمتبعيه أن يتعلموا وأن يعملوا بما علموا ، وسوف يجد العلماء العاملون جزاء كريما فى حياتهم وتعظيما وحبا من معاصريهم ومعاشريهم ، وسيبقى لهم ذكر حسن عبر الأجيال بالاضافة الى تكريم الله لهم ٠

والمجتمع أو الأمة التى تحافظ على تعـــاليم الكتــاب وأوامره فى معاملاتهم وسلوكهم بين بعضهم البعض ، وبينهــم وبين الشعوب والأمم الأخرى سيجدون جزاءهم سريعا عزة وكرامة وغنى وكرما وحبا وتقدما وحضارة ٠ هكذا تحدثنا التجربة التاريخية فى فترة انتشار الاسلام الى

أرجاء العالم . كان أهل تلك الأرجاء يرحبون بالمسلمين القادمين اليهم تجارا أو فاتحين ، وسرعان ما يذوب القادمون فى المضيفين ، ويرتفعون جميعا وان تباينت أديانهم وألوانهم وعروقهم . لم يفرق التاريخ الاسلامى بين عربى وغير عربى فمعظم العلماء فى الاسلام كانوا من غير العرب مثل سيبويه والزمخشرى وابن سينا ، وسوف نجد أسماءهم التى تنسب الى بلادهم تمجدهم بعلمهم كما تمجد بلادهم عبر الأزمان . من هذه الأسماء مثلا البخارى والبيضاوى والشيرازى والأفغانى والسيوطى .

أما حين أهمل المسلمون ـ عربا كانوا أو غير عرب ـ تعاليم دينهم وأوامر ربهم وسنة رسوله فأنهم زلوا وضعفوا وهانوا وفقدوا كل مقومات الكرامة والمجد . الآيات القرآنية والأحاديث النبوية تحذر المسلمين من فتنة المال والجاه ، ومن الترف والعجز والكسل ، ومن الغفلة والجهل . وتحذرهم من التفرق وقتل بعضهم البعض ، وتحذرهم من الاستكبار والظلم ومجافاة العدل والميزان ، وتحذرهم من الخمر والميسر والفحشاء والربا . حينما تستعيد التاريخ الاسلامى لترى كيف فقدت دول الاسلام مجدها فى عصر العباسيين ، وفى الأندلس ، وفى تركيا فسنجد دائما العوامل المشتركة المهلكة مثل :

١ ـ الترف وما يجره من كسل وجهل وضعف وانحلال ، واقبال على متع الدنيا وملذات الجسد .

٢ ـ التفرق والتفتت ، والاعتزاز بالعرقية والعصبية والشعوبية ، وصراع المذاهب والنحل .

٣ ـ الظلم والاستكبار بالمال والجاه ، والعدوان ، واهمال الصدقة والتكافل الاجتماعى ، ونسيان تقوى الله وحساب الآخرة .

معانى الحفاظ على الكتاب السماوى واضحة ـ والكتاب يعرض تعاليمه على البشر جميعا فى كل أنحاء الأرض وفى جميع الأزمان ليكونوا من أهله ـ وسوف يسعهم جميعا كرم الله وعنايته ، فكنوزه لا تنفد ، وأرزاقه ونعمه لا تعد ولا تحصى .

من الأفكار الشائعة أن عملية خلق الانسان تبدأ باخصاب بويضة من أمه وتتم بولادته . هذه فكرة فيها من النقص والخطأ كثير . عمليات خلق الانسان تبدأ قبل ذلك بآماد طويلة كما أنها تستمر بعد الولادة أى طوال حياته على الأرض . لعل فترة ما بعد الولادة هى أهم فترات الخلق ليس فقط لأنها فترة النمو الجسمانى ، ولكن لأنها كذلك فترة النضج

النفسى والوظيفى ، ثم أنها الفترة التى يصير فيها الفرد مسئولا عن نفسه وعن تعديل فطرته وتغيير طباعه · أننا لا نغالى حين نقول أن الفرد فيها يشترك ويجتهد فى عملية الخلق ـ خلق نفسه وصناعتها بشرط أن يتحمل المسئولية ويجنى الحصاد ·

يمكن تقسيم عمليات خلق الانسان الى ثلاثة أطوار متباينة هى :

١ ـ طور التمهيد ،

٢ ـ طور الحمل والتصوير الجنينى ،

٣ ـ طور الوجود الأرضى ·

ولا يصح أن نضع حدودا فاصلة حادة بين هـــذه الأطوار ، فهى تتداخل وتتكامل ·

الجزء الأول من هذا الكتاب يعنى بدراسة الطور الأول ، وسنترك دراسة الطورين الآخرين لجزءين منفصلين نرجو عون الله فى اتمامهما ·

**دكتور عبد الفتاح محمد طيرة**

# الباب الأول

## « فلينظر الانسان مم خلق »

« سورة الطارق ٥ »

## « فلينظر الانسان مم خلق »

تتضمن هذه الآية القرآنيـــة أمرا الهيا كريما موجها للانسان . والأمر الإلهى عند المسلمين واجب الطـاعة ، وهو تشريع وفرض ، ولكنه قد يكون فرض عين يجب على كل مســلم أن يقوم به ، أو يكون فرض كفاية يكلف به بعض المسلمين .. لقدرتهم عليه ، وان كان يقصد به نفعهم جميعا .

من الواضح أن هذا الأمر فرض كفـاية ، فكيف يعرف المســلم أنه واحد من المكلفين به ؟

الأمر الالهى ( **فلينظر الانسان مم خلق** ) جاء فى سياق سورة من سور القرآن .. من الممكن أن تقدم السورة أو آيات أخرى من القرآن عونا يحدد مواصفات المكلف بالنظر .

الآيتان التاليتان لآية الأمر ونصهما : ( **خلق من ماء دافق * يخرج من بين الصلب والترائب** ) تحددانه بأنه ذلك الذى يسر له أن يعــرف الصلب ، ويعرف الترائب ، وأن ينظر بينهما ، وأن يعرف أيضا كل ماء دافق فى جسم الانسان ، فى كل وقت من أوقات عمره ، منذ بدء نشأته حتى مماته .

انه ـ اذن ـ واحد من العلماء ، علماء الجراحة والطب ، ودراسات الأحياء والتشريح ، الذين يدرسون خطوات خلق الانســـان من عناصره ومكوناته الأولى .

تمضى الســـورة تبين له الغرض من النظر ، وتعين له الغــاية المستهدفة . انه ليس غرضا واحدا بل هما غرضان ، وربما ثلاثة :

**الغرض الأول :** أن يعرف أن كل نفس عليهـــا حافظ ، فيثبت حدوث الحفظ ، ويتبين كيفيته ، ويعرف من هو الحافظ ؟! ليس الحافظ الا الخالق ، لأن الحفظ جزء من الخلق ، وليس هناك خالق غير الله .

( **الله خالق كل شىء وهو على كل شىء وكيل** ) الزمر ٦٢ .

أحد الأغراض ـ اذن ـ هو : التعريف بالله · من الأغراض التى تستهدفها بعض آيات القرآن تعريف الناس بربهم من خـــلال ادراكهم لآياته فى الكون ، ونعمه عليهم ، وعنايته بهم ، مثل :

**« ان الله فالق الحب والنوى يخـرج الحى من الميت ومخرج الميت من الحى · ذلكم الله ، فانى تؤفكون ؟! »** الأنعام ٩٥ ·

**الغرض الثانى :** تبينه آيات جـاءت بعد آية الصلب والترائب ، ونصها : « **انه على رجعه لقادر · يوم تبلى السرائر ···** ؟ ·

ان على الدارس اذن أن يثبت من خلال دراسة خلق الانسان امكانية البعث بتوضيح سهولة وتكرار عمليات الخلق ، واظهار ما فيها من دلائل قدرة الله ، وحتمية عدالته ، وكمال تقديره · الآيات فى ذلك تتوافق مع آيات كثيرة أخرى فى القرآن مثل :

**« ···· قال من يحيى العظام وهى رميم ؟ قل يحييها الذى أنشأها أول مرة وهو بكل خلق عليم * الذى جعل لكم من الشجر الأخضر نارا ····** » يس ٧٨ ـ ٨٠ ·

وسوف ترى أن دارس خلق الانسان بالنظر يشاهد كيفية انشاء العظـام خطوة خطوة ، وكيف يضـمن الخالق فى الخضرة نارا وطاقة وثورا ··· مما سنفصله فى أبواب الكتاب ·

**الغرض الثالث :** من الممكن أن يكون غرض ثالث مقصودا ، تتضمنه آيات فى السورة هى :

**( انه لقول فصـل · وما هو بالهزل · انهم يكيدون كيدا · وأكيد كيدا * فمهل الكافرين أمهلهم رويدا ) ·**

يعود الضمير فى « انه » على القرآن والرسالة وما فيه من انذار أو توضيح ، كما هو الحال فى كلمة « النبأ » فى سورة « عم يتساءلون * عن النبأ العظيم » كما فصل المفسرون · أحد أغراض دراسة خلق الإنسان ـ إذن ـ يمكن أن يكون اثبات صدق القرآن ، وصدق الرسول فى أنه انما يبلغ رسالة ربه ، وأنه لا ينطق عن الهوى ·

**تعترض الدارس الباحث مشاكل كثيرة ، منها مثلا :**

المكلف بالنظر فى « **مم خلق الانسان** » لايلقى مجرد نظرة وينتهى الأمر ، وانما هو يبحث أمورا يدرسها ، أى يتبين أعماقهـــا ويستخرج خباياها ، فتتكشف له البراهين على صحتها وتتكشف له كنوز أخرى ·

وهو اذ يفعل ذلك يصير عالما بها ، متيقنا منها ، مؤمنا بمضامينهـ ، متصفا بآثار العلم والايمان . يقول الله تعالى « ... **انما يخشى الله من عباده العلماء ...** » فاطر ٢٨

وفعلا ، تنتابه خشية من الله ويستقيم على طريقه قدر طاقته ... ويرتجف قلبه خوفا وخشية من قوله تعالى ( **ان الذين يكتمون ما أنزلنا من البينات والهدى من بعد ما بيناه للناس فى الكتاب أولئك يلعنهم الله ويلعنهم اللاعنون * الا الذين تابوا وأصلحوا وبينوا فأولئك أتوب عليهم وأنا التواب الرحيم** ) البقرة ١٥٩ - ١٦٠

وينتابه حزن شديد خاصة وهو يحسب أنه أصبح ممن يشملهم قوله تعالى : ( .... **قد فصلنا الآيات لقوم يعلمون** ) وقوله ( .... **قد فصلنا الآيات لقوم يفقهون** ) الأنعام ٩٧ ، ٩٨

لقد أصبح بمقتضى هذه الآيات القرآنية يحمل رسالة وأمانة ، ... ويالها من أمانة ثقيلة !!!

من الطبيعى أن يتردد فى القيام بما تقتضيه هذه الأمانة اشفاقا على نفسه من ثقلها : عالم فى العلوم الكونية يرى نفسه مكلفا ببعض مهام الدعوة . ان هـذا يستلزم منه جهدا عظيما للاطلاع على علوم القـرآن والدين ، وليس هذا بالأمر العسير ، بل هو واجب كل مسلم متعلم أو مثقف ، فالجمع بين علوم الدنيا وعلوم الدين واجب فى الاسلام . اذن أين المشكلة ؟ وأين المحنة والصعوبه ؟!!

المحنة والفتنة تتركز فى .... أنهم لن يتركوه يفعل ذلك دون أن ينغصوا عليه حياته . ويثيروا فى وجهه المشاكل ، بسبب فكرة مبتدعة دخيلة على الاسلام أصبحت فى عصره مبدأ تعتنقه فئات كثيرة من الناس . تلك البدعة هى « **بدعة الفصل بين علوم الدنيا وعلوم الدين** » .

الى قطع هذه الصلة بين الدين والدنيا تعزى كل مفاسد الحضارة المعاصرة ، والتى بسببه أصبحت حضارة مادية عوراء عرجاء أصابت الانسان بانفصام رهيب وكأنها قطيعة بين الجسد والقلب .. أمر عجيب وفتنة ملأت عالمنا بظلمات بعضها فوق بعض . ان معناها أن يقول أشـخاص مسلمون : « نحن من رجال الدنيا وليس الدين مما نهتم به . لمن اذن نزلت الرسالات والأوامر والتشريعات القرآنية ؟!!

ألم تنزل للناس كافة بنص آيات مثل :

**( يأيها الناس اعبدوا ربكم الذى خلقكم والذين من قبلكم لعلكم تتقون * الذى جعل لكم الأرض فراشا والسماء بناء وأنزل من السماء ماء فأخرج به من الثمرات رزقا لكم ، فلا تجعلوا لله أندادا وأنتم تعلمون )**
البقرة ٢١ ، ٢٢

من أين اذن أتى هذا المبدأ الدخيل على العالم الاسلامى ؟؟!! انه أحد مفاهيم وأسس الحضارة الغربية التى غزت عالمنا ، مع أنه لم يظهر فى اوروبا الا بسبب ظروف وملابسات خاصة بها لانشترك فيها معهم ٠

حدث الفصل بين اهتمامات الدين وشؤون الدنيا كصيغة هدنة أو مصالحة بين قوتين سيطرتا على أوروبا فى القرنين السابع عشر والثامن عشر اثر حروب فاجرة شرسة استمرت قرونا قبل ذلك ٠

القوتان هما :

١ ـ قوة الكنيسة الكاثوليكية التى أنشأها قسطنطين بن دقلديانوس الرومانى سنة ٣١٥ ميلادية ٠

٢ ـ القوة الثانية كانت طبقة جديدة هى طبقة الأثرياء العائدين بثروات كبيرة من البلاد المستكشفة والمستعمرة كنتيجة لما سمى بالثورة التجارية . كانت هذه الطبقة ـ في حقيقتها ـ حلفا جمع كل أعداء الكنيسة الكاثوليكية وهم : ( أ ) البروتستنت ، ( ب ) العلماء ، ( ج ) اليهود ٠ كانت كل فئة من هذه الفئات الثلاث تحمل ثأرا ضد الكنيسة وتراثا من الحقد والعداء والرغبة فى الانتقام ٠ كان اليهود سدنة المال والمادية ، وأساطين التجارة ، وأرباب الفتن والمكر ، وموقدى الحروب الذين يتقنون التخفى وراء الآخرين مع تحريكهم واستغلالهم كما يشاءون ، ولقد حركوا الفئتين الأخريين ، وكانوا هم أصحاب فكرة قطع الصلة بين عالمهم الدنيوى المادى ، وبين دين لايعنيهم أمره فى شىء بل أنهم يريدون افساده وافساد كل دين آخر ، وكان ذلك انتقاما لمذابح اليهود فى أسبانيا فى نهاية القرن الخامس عشر وكل القرن السادس عشر ٠ أما الحروب بين الكاثوليكية والبروتستنتية والتى عرفت باسم حروب الاصلاح الدينى ومذابحها فهى أشهر من أن يشار اليها ٠ كذلك كانت عداوة الكنيسة لرجال العلم ـ وعلى رأسهم كوبرنيكوس وجاليليو عداوة مبدأية ٠

كون هذا المبدأ دخيلا خطيرا على الاسلام كدين وأمة ٠٠ تؤكده نظرات بسيطة الى الآيات القرآنية التى تتحدث عن آيات الكون أو الآفاق ٠٠٠ وتوظفها لخدمة العقيدة والتقوى والايمان بالله واليوم الآخر ،

والتزام حدود شرع الله . رأينا أمثلة لهذا التوظيف في الآيات التي أشرنا اليها آنفا ، كما سنراه كثيرا جدا في الفصول القادمة . هناك أيضا آيات تبين أن التقوى وطاعة الله هي الطريق الى سعادة الدنيا وعزها بالاضافة الى نعيم الآخرة ، وهناك أيضا آيات تبين أن الترف في الدنيا والاستكبار فيها بغير حق ـ وهي أمور ينهى الاسلام عنها ـ تقود الى هلاك وانحلال كل أمة وضياع دنياها ودينها .

انه لأمر مفجع أن يكون تاريخنا في الشرق والغرب أوضح شاهد ودليل على تلك الحقائق ، ومع ذلك يصر بعضنا على استيراد مبدأ يقطع الصلة بين نشاطات الانسان في الدنيا وبين ما أنزله الله ليقوم الانسان ويعرفه بحدوده وموازينه لتستقيم له هذه النشاطات فتفرز له عزة وذكرا طيبا ومآلا حسنا .

الصلة بين آيات الله في الآفاق وآياته المنزلة ،

والصلة بين الدنيا والآخرة ،

كلاهما من بين الصلات التي أمر الله بها ، وجعلها ظاهرة في آيات القرآن المحكمة ،

ومن ثم يكون قطعها افسادا في الأرض ، ونقضا لمواثيق المسلم مع ربه كما يكون مدخلا الى ضلال كبير ، وتخبط في فهم آيات القرآن وفهم أمثاله ... مصداقا لقوله تعالى عما يضربه « مثلا » في القرآن

**( ... يضل به كثيرا ويهدي به كثيرا . وما يضل به الا الفاسقين * الذين ينقضون عهد الله من بعد ميثاقه ويقطعون ما أمر الله به أن يوصل ويفسدون في الأرض ، أولئك هم الخاسرون )** البقرة ٢٦ ، ٢٧

لايترك القرآن مجالا من مجالات النشاط الانساني الا ويدخل فيه مبينا وموجها ومرشدا .

ففي مجال العلم ـ مثلا ـ يبين مصدره ، ووسائله أو مدخله ، وأدواته عند الانسان .

مصدر كل علم هو الله ، علم الانسان مالم يعلم ، وعلم آدم الأسماء كلها ، ولايحيطون بشيء من علمه الا بما شاء ..

ووسائل العلم أو الطرق التي بها يوصل الله علمه الى الناس ثلاث هي :

١ ــ آيات الله الكونية أو آياته فى الآفاق · يتكلم القرآن عنها فى آيات كثيرة مثل ( **ان فى خلق السموات والأرض واختــلاف الليل والنهار لآيات لأولى الألباب** ) آل عمران ١٩٠

وآيات الله الكونيــة هى « العلم » بمفهومه الغربى المعاصر ...

ودراسة الكونيات عندهم هى الطريقة الوحيدة للعلم التى يعترفون بها أو يعتمدونها فى منهجهم كما وضعه بيكون ، أحد رواد الفصل بين العلم والدين ، وبين سياسة أمور الدولة والأخلاق ، كما طبقها بنفسه عمليا ، فقد كان فيلسوفا وقاضيا ورجل دولة ورجل علم وحوكم بتهم الرشوة والفساد ·

من الأمور العجيبة التى تبين كيد الله فى مقابل كيدهم ، أنه من خلال منهجهم هذا نفسه ، منهج الدراسات الكونية ، يمكن أن يؤثر الله فى الناس فيهديهم الى الحق ، مصتــداقا لقوله ( **سنريهم آياتنا فى الآفاق وفى أنفسهم حتى يتبين لهم أنه الحق · أو لم يكف بربك أنه على كل شىء شهيد** ) فصلت ٥٣ ·

لاحظ قوله « **وفى أنفسهم** » ــ لقد أصبحوا هم جزءا من التجربة العلمية ــ بالرغم منهم ·

٢ ــ من هنا نصل الى المدخل الثانى للعلم ــ وهو آيات الله فى النفس أى ما ينفعل به الانسان فطريا من انشراح أو قلق ، أو اقبال وصدود أو صحة ومرض ــ وهذا هو مفهوم «الهدى» · آيات الله فى النفس موضوع كبير سيلقى منا اهتماما هو به جدير ، ونكتفى هنا بذكر بعض الاشارات اليه مثل :

( **فمن يرد الله أن يهديه يشرح صدره للاسلام ، ومن يرد أن يضله يجعل صدره ضيقا حرجا كأنما يصعد فى السـماء · كذلك يجعل الله الرجس على الذين لا يؤمنون** ) الأنعام ١٢٥ ·

( **ومن الناس من يجادل فى الله بغير علم ولا هدى ولا كتاب منير** ) الحج ٨ ·

هــذا المدخل الى العــلم ــ ومنه العلم بالله ــ ليس مفتوحا لكل انسان ، فدونه جهاد وعمل ، والتزام بأسلوب حياة وبمواثيق ، ورغبة صادقة فى الوصول ، ومعاناة وقلق وحب ، ومناجاة ودعاء ورجــاء ؛ وصدق طوية واخلاص ، ومعاملات دنيوية ونفسانية وعبادات · انها أمور تشمل كل مكونات الانسان : جسمه وعقله ونفسه وروحه وقلبه ودنياه

ومأكله ومشربه ـ يعبر عنه بعضهم بأنه التخلية والتحلية تتلوه التجلية ، أو بأنه الترقى يمهد للتلقى · أنت تدق الباب فيفتح لك أو يوصد عنك ـ يفتحه لك أو يصدك عنه العليم بسرك وعلمك ، من لاتسعه سماواته ولا أرضه ولكن قد يسعه قلبك · ومن العجيب أن الله قد يفتحه لانسان لايدقه لحكمة يريدها ·

وهذا المدخل لايتعلق بالأفراد وحدهم ، ولكنه يتعلق أيضا بمجمل الأمة ··· ( **واتقوا فتنة لاتصيبن الذين ظلموا منكم خاصة ، واعلموا أن الله شديد العقاب** ) الأنفال ٢٥ ، ذلك أن الأمة ليست مجموع أفراد منفصلين وانما تربطهم أواصر وصلات يكونون بها وحدة أو مجتمعا يتكافل أفراده ويتعاونون · وتأسيسا على هذا المبدأ يصبح نشر العلم والحقيقة والحق والخير واجبا وأمانة ·

٣ ـ المدخل الثالث هو الآيات المنزلة أو الكتاب المنير ·

والمداخل الثلاثة تترابط وتتعاون بأسلوب عجيب فى الفرد والأمة ، بل فى النوع الانسانى ككل لأنه يشغل كوكبا واحدا اذا أفسده فريق أضر بالآخرين · من هنا تكون مسئولية المجتمع الاسلامى الذى يحمل وحده أمانة المدخل الثالث أو لنقل المفتاح الثالث من مفاتيح صلاح النوع الانسانى وبيئته وكوكبه · المفتاح الثالث تحمله أمة بذاتها لسبب بسيط بينه الله ، لقد منحت الأمم السابقة مفاتيحها ، واستحفظوا عليها فلم يحفظوها وحرفوها وأفسدوها فلم تعد تفتح لهم مغاليق الحكمة والاصلاح ، لهذا أعطى الله المسلمين مفتاحا من مفاتيح الحكمة للناس جميعا وتكفل هو بحفظه فيهم ورغما عنهم لايملك كائن من كان افساده حتى لو أراد وتعمد ـ وهذه هى احدى معجزات القرآن ·· ( **انا نحن نزلنا الذكر وانا له لحافظون** ) الحجر ٩ ·

أما كيف يتكفل الله بحفظ شىء ما فى انسان ( أو أمة ) دون أن يدرى هذا الانسان ، ودون أن يملك لنفسه نفعا ولا ضرا ، فأمر سنعرفه حين ندرس كيف يخلق الله انسانا أو حيوانا فى رحم أمه ، وكيف يتكفل بحفظه دون أن تعلم أو تتدخل · الى هذا تشير سورة الطارق حين تقول ( **ان كل نفس لما عليها حافظ * فلينظر الانسان مم خلق** ) الطارق ٤ ، ٥

واذا كانت المعانى لاتتكشف هنا الا لدارس متخصص ، فهى فى آية أخرى أكثر وضوحا لمعظم الناس وان كانت تفاصيلها وأسرارها لازالت خفية الا على الذين يجاهدون ويدرسون ويبحثون عن العلم

بمفاتيحه الالهية وأدواته الموهوبة . الآية التى تشير اليها هى آية فى سورة الأعراف جاء فيها :

**( هو الذى خلقكم من نفس واحدة .... فلما اثقلت دعوا الله ربهما لئن آتيتناصالحا لنكونن من الشاكرين )** الأعراف ١٨٩ .

فهنا امرأة حامل وزوجها يدعوان ربهما أن يرزقهما بنسل صالح شاهدين ــ فطريا ــ بانه وحده يملك الضر والنفع ، وان كان الجنين كامنا فى رحمها .

أما أدوات العلم عند الانسان فثلاث أيضا ، ولابد من تعاونها جميعا للحصول على العلم الصحيح ... وهى السمع ، والبصر ، والأفئدة .

ومرة أخرى يملك الانسان أنواع الأدوات الثلاث فى جسمه وذاته ، ولكن أمر بعضها يملكه الله ، يفتحه أو يغلقه بمشيئته اذا رأى ــ عدلا وحقا ورحمة ــ أن الفرد يستحق أن يفتح له . الأدوات الثلاث تبينها أكثر من آية ، مثلا :

**( ولا تقف ما ليس لك به علم ، ان السمع والبصر والفؤاد كل أولئك كان عنه مسئولا )** الاسراء ٣٦

**( والله أخرجكم من بطون أمهاتكم لا تعلمون شيئا وجعل لكم السمع والأبصار والافئدة لعلكم تشكرون )** النحل ٧٨

مفتاح قلب الانسان فى يد الله كما ذكرنا آنفا .

ليس الانسان ــ اذن ــ كائنا مستقلا فى شئونه الدنيوية عن الله ، وليس يعيش وحده مستغنيا عن ربه ولا مستخفيا عن رقابته ، وليس الله ــ كما زعموا ــ الها مفارقا . من هنا يتعين على من يريد أن يتعلم ويسعد ، ويستقيم على الطريق ، وأن يحقق ذاته أن يقوى صلاته بخالقه ومالك أمره .

بيان هذه الصلات ، ووسائل تقويتها ، بل وبيان كل تفاصيل حياته ــ كما يجب أن تؤدى ــ يضمنها الله فى آياته الكونية وآياته المنزلة ، ويبينها له فى داخله ــ ان هو أحسن الفكر والتأمل والسلوك .

ولن ينفصل عاجل أمر الانسان عن آجله ، ولا عمله عن جزائه ، وانما يصل بينهما الدين بمواثيقه وعهوده والتزاماته وحباله .

ربما يقول قائل ما : « **وما حاجتنا الى مثل هذه التفاصيل عن خلق الانسان وعجائبه وآياته ، وقد آمن الناس من قبل بدونها ، وكان فينا سلف صالح لم يعرفها ؟؟!!** » .

والرد على مثل هذا المعترض بسيط اذ نقول له :

وهل تعرض الأسبقون لمثل ما يتعرض له النـاس في عصرنا من فتن ومغريات ؟؟ ، وهل انجذب السلف بمـــا يجذب الخلف من مفاتن وعجائب تشد أجسامهم وعقولهم وقلوبهم الى دنيـــاهم وعاجل أمرهم وحاضرهم ؟؟ ٠٠ كل هذه المفاتن ـ من طائرات واذاعات مرئية ومخاطبات وانتقالات سريعة الى أقاصى الدنيا من انتاج العلم وخوارقه ٠٠ شغلتهم عن آجل أمرهم ، بل أنها مزقت ما يصلهم بآخرتهم ٠

العلم سلاح ذو حدين كشعلة لحام الأكسجين يمكنهــا أن تقطع أو تلحم ، وأن تفصل أو تصل ، الناس فى عصرنا ـ اذن ـ فى أشــد الحاجة الى أن يقدم لهم من العلم ما يطهر قلوبهم ، وما يسمو بنفوسهم ، وما يوثق صلاتهم بربهم وآخرتهم ٠

انهم فى أشد الحاجة الى أن يوازنوا جذب الدنيا لهم بجذب أخروى ٠٠٠ أو بتقوية الأواصر التى وهنت ٠٠ وباعادة ربط ما تمزق منها ٠

## الباب الثانى

# الانسان والتراب والبعث

## الانسان والتراب والبعث

**( يأيها الناس ان كنتم في ريب من البعث فانا خلقناكم من تراب ثم من نطفة ثم من علقة ثم ······ وترى الأرض هامدة فاذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت وأنبتت من كل زوج بهيج )** الحج ٥

يذكر فريق من المفسرين ( ابن كثير ، **القرطبى ، الجلالين** ) أن ما تذكره آيات القرآن عن خلق الانسان من تراب أو طين انما هو كناية عن خلق آدم ــ وهو الانسان الأول ــ من تراب أو طين ·

بعض المفسرين المحدثين ( حاشية الصاوى على الجلالين ، المنار ، فريد وجدى ، في ظلال القرآن ) انتبه الى أن كل فرد انسانى ، يقوم الطين فى عمليات خلقه بدور أساسى ، عن طريق الغذاء والنبات ·

اعتنق كثير من عامة الناس ومن مثقفيهم الرأى الأول ، الأمر الذى تكمن خطورته فى زعزعة الأهداف العقدية والخلقية والعلمية المستفادة من تذكير القرآن للناس بهذه الحقيقة · من أجل أهمية هذه الأهداف سنعنى بدراسة خلق الانسان ، وتتبع عمليات الخلق وخطواته بالتفصيل ··· رجاء أن نكون ممن شملهم قوله تعالى : **( ···· قد فصلنا الآيات لقوم يفقهون )** الأنعام ٩٨ ·

١ ــ ليس فى آية سورة الحج ــ وكثير غيرها ــ ما يفيد تخصيص آدم بالخلق من التراب أو الطين · اننا لا ننكر أن آدم خلق من طين ، ولكنه حتما خلق بكيفية أخرى خارقة للعادة ، ومخالفة فى تفاصيلها لخلق عامة الناس ، وليس لدينا وسيلة لمعرفة تفاصيلها · يقول تعالى : **( ان مثل عيسى عند الله كمثل آدم ، خلقه من تراب ثم قال له كن فيكون )** آل عمران ٥٩ · أى أن خلق كليهما كان خارقا للعادة ·

أما خلق عامة الناس فهو حقيقة حسية من حقائق عالم الشهادة ،

ومن الممكن التيقن من تفاصيلها والكشف عن كثير من خباياها بجهد قدرنا الله عليه ، وبوسائل يسرها لبعضنا .

المخاطبون فى آية سورة الحج أفراد من الناس يغلب أن يكونوا فى حالة ريب من امكانية البعث الذى هو حقيقة غيبية ويراد منهم أو لهم التصديق بها . ليس من الممكن اقناعهم بحقيقة غيبية بدلالة حقيقة غيبية أخرى ، وهم من الذين لايؤمنون بالغيب ، انما يمكن اقناعهم بدلالة حقيقة حسية بينها وبين ما يراد اقناعهم به أوجه شبه أو تطابق . أنهم من أمثال منكرى البعث الذين قالوا : ( **أيعدكم أنكم اذا متم وكنتم ترابا وعظاما أنكم مخرجون * هيهات هيهات لما توعدون * ان هى الا حياتنا الدنيا نموت ونحيا وما نحن بمبعوثين** ) المؤمنون ٣٥ ــ ٣٧

( انظر أيضا الرعد ٥ ، المؤمنون ٨٢ ، النمل ٦٧ ، السجدة ١٠ ، الصافات ١٦ ، ٥٣ ، ق ٣ ، الواقعة ٤٧ ) .

لابد اذن من أن نبين لهم أنهم هم أنفسهم قد خلقهم الله من تراب .

٢ ــ تقدم آية سورة الحج للشاكين وللراغبين فى فهم المعنى الصحيح نورا يرشدهم الى طريق الفهم والتيقن ، وذلك من خلال نص كلماتها ، فهى لا تنتهى قبل أن تبين الخطوة الأولى فى عمليات خلق الانسان من تراب اذ تقول ( .... **وترى الأرض هامدة فاذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت وأنبتت من كل زوج بهيج** ) .

٣ ــ لا شك أن قارىء القرآن الجاد فى البحث والتدبر سيذكر عندئذ آيات أخرى مثل : ( **والله أنبتكم من الأرض نباتا * ثم يعيدكم فيها ويخرجكم اخراجا** ) نوح ١٧ ، ١٨ .

ومثل : ( **منها خلقناكم وفيها نعيدكم ومنها نخرجكم تارة أخرى** ) طه ٥٥ .

لقد فتحت له الأبواب ليدلف منها الى علاقة جسم الانسان وحياته بالأرض والنبات يبحث فيها بمشاهداته وتجاربه ، ويبدأ رحلة ممتعة من الدراسة والتفهم يلتقى فيها بعجائب من صنع الله ونظامه ، فيتفتح عقله ، ويرق قلبه ، ويصلح سلوكه وعمله ، ويبدأ طريق المعرفة بالله وبحقائق الوجود ، وهذه كلها هى أروع وظائف الانسان على الأرض .

٤ ــ يغلب أن يقابل الباحث بصعاب ، ولكنها مما يمكن التغلب

عليها . من أمثلة هذه الصعاب ما ذكره القرآن من أشياء أخرى خلق الانسان منها مثل الصلصال ، والحمأ ، والنطفة ، والعلقة ، والمضغة ؛ وما يمكن أن تثيره تلك النصوص من شبهة التناقض أو التعارض ، هذه الاثارة وما ينتج عنها من قلق تصبح دافعا للانسان لمداومة البحث والتقصى حتى تحل المشاكل وتتضح الأمور ، ويدرك أن للقرآن أسلوبه فى التربية والتعليم ، والحث على الدراسة والاستطلاع .

سيجد الدارس آيات قرآنية أو مشاهدات كونيـــة تعطيه الاجابة الشافية والحلول لما أشكل عليه .

ستقول له آية قرآنيـة ـ مثلا ـ ان النبـات يمده بأحد مكونات جسم الانســان ، ولـكن .. ليس من الطين أو النبات وحـده يخـلق الانسان أو غيره من الكائنات الحية : تقول آية ٣٦ من سورة يس :

**( سبحان الذى خلق الأزواج كلها من : (١) ماتنبت الأرض**

**ومن (٢) أنفسهم**

**ومن (٣) مالايعلمون ) .**

العنصر التكوينى الثانى والذى يأتى « من أنفسهم » **هو النطفة فى الانسان والحيوان ، كما أنه « الحب والنـــوى والبذور والأبواغ » فى** النباتات .

أما العنصر التكوينى الثالث والذى عبرت عنـه الآية بأنه « ما لا يعلمون » فهو سر الحياة ، وسر ما ميز به الخالق مخلوقـا عن مخلوق أو زوجا عن زوج ، ومن أمثلته ما فضل الله به الانسان على سائر مخلوقاته الأرضية .

كما ستبين له آيات القرآن وحقائق العلم ومشاهدات الكون انه ليس من كل الطين يخلق الانسان ، انه يخلق من سلالة منه ، أو حمأ فيه . القرآن يجمل له الحقيقة ، والعلم يفصلها له ان شاء تفصيلا أو مزيدا من الاقتناع واليقين .

ترى لماذا يميل كثير من الناس الى انكار خلق أنفسهم من الطين ... أو تناسى هذه الحقيقة ... مكتفين بأن جدهم الأول ـ آدم ـ هو الذى كان طينا ؟؟ !!

الأسباب لهذا الاتجاه فى الفهم عديدة ، قد يتوفر بعضها فى فريق

من الناس ، وقد تتجمع كلها فى فريق آخر ، وقد يأخذ بها بعض الناس تقليدا عن الآخرين دون تفكير ودون أن يعنى بمعرفة الحقيقة ٠

من الأسباب مثلا :

١ ــ ما رسخ فى عقول عامة الناس ــ لا شعوريا ــ من استقذار الطين واعتباره وسخا يداس بالأقدام ، ومن ثم فهم أعظم من أن يخلقوا منه ٠ انه اذن الميل الفطرى الواضح فى الطفل والانسان البدائى الى الاستكبار ، وادعاء كرم الأرومة ، ونبل الأصل ٠ ذلك أن الانسان العاجز السطحى يكتفى بالادعاء والتظاهر ، وذلك لجهله بالطريق الصحيح للسمو أو لعجزه عن السير فيه ٠ ليتنا نتذكر أن هذه النظرة المتعالية الى الطين هى نفس نظرة الشيطان الى آدم وبنيه ٠٠٠ اذ يقول : ﴿ أنا خير منه ﴾ (١) ٠٠٠ واذ يقول : ﴿ أأسجد لمن خلقت طينا ﴾ (٢) ٠

يعلمنا القرآن أن الاستكبار يتنافى مع الحياة فى الجنة والنعيم وأنه يتناقض مع الهدى والرشاد ٠ قد يرضى بعض بنى آدم أن يكون جدهم الأول من طين لأنه من السهل عليهم أن يتناسوا علاقتهم به ، بل وعلاقتهم مع غيرهم من البشر ٠٠ لانهم شئ آخر كما يزعمون !! آدم أخطأ ولكنهم لا يخطئون ، بل أن منهم من يحمل آدم وخطيئته كل ما يصيبهم فى الدنيا ، فهو آكل الحصرم وهم يضرسون ، انها اذن احدى ظواهر التعالى والأنانية وتقطيع الأرحام ، وان تفننوا فى تبريرها بابتداع النظريات ، أو فى تغطيتها بزخرف الأسماء ، من أمثال العصامية ، واثبات الذات ، أو الوجودية ، أو النشوء والارتقاء ٠ ليكن جدهم قردا أو أى حيوان آخر ، لكنهم صنعوا أنفسهم وماهيتهم ، واستخلصوا مجدهم بالقوة والصراع واهلاك الآخرين ٠٠٠ ولو كانوا أهلا أو أصدقاء !!! ٠ ألا ترى أن معرفة الحقيقة يمكن أن تقودهم الى شئ من التواضع ــ وربما الى معرفة الطريق الصحيح نحو العزة والخلود ٠

٢ ــ يصف لنا القرآن احدى المعجزات التى أجراها الله على يد سيدنا عيسى عليه السلام ، اذ كان يصنع من الطين على هيئة الطير فيكون طيرا باذن الله ٠ هذه الكيفية فى الخلق والايجاد هى التى ترضى عجلة الانسان قبل أن يتزكى ٠ الانسان العجول يريد أن يتم ايجاد الشئ وخلقه فى لحظة ، وأن يحدث البعث فى لحظة يحددها هو ، وأن يطوى الزمن طيا فيتحقق له ما يتمنى فى لحظة ، ٠٠٠ أما ما يحتاج الى وقت وخطوات

---

(١) الأعراف : ١٢ ، ص : ٧٦ ٠

(٢) الأسراء : ٦١ ٠

متتابعة بعد أزمان وبعد توفر أسباب ... فذلك أمر عندهم ميئوس منه ، أو هو رجع بعيد ، أو هيهات هيهات لما توعدون !!! ٠

أتتنى ابنتى ذات يوم ـ وكانت اذ ذاك فى الخامسة من عمرها ـ قائلة : لقد عرفت كيف يصنع البلح ـ وكانت تحب البلح ـ قلت لها : كيف يصنع ؟ قالت : يأتون بالنواة ، ويغطونها باللحم الأصفر بعد تحليته بالسكر ثم يطلونه بطلاء الأظافر الأحمر ٠

تلك الطريقة البسيطة السريعة كانت هى الطريقة الوحيد المعقولة عندها ٠ فالعجلة صفة يعرفها التربويون فى الأطفال ، ويقررون أن الطفل لا يصدق أمه اذا قالت له : افعل كذا وسأعطيك غدا لعبة أو قطعة حلوى ، اذ يصر على أن ينال أجره فى التو والحال ٠

من أجل هذا تصور كثير من الناس أن الطريقة الوحيدة للخلق من الطين هى صنع تمثال على صورة انسان ، وأن قدرة الله عندهم تتمثل فقط فى أن ينفخ فيه فيصير انسانا يمشى ويتكلم ويبصر ويسمع ، أما وهم لم يشاهدوا انسانا يصنع بهذه الطريقة فان عقلهم لا يسلم بصنعهم من الطين ، أو لا يسلم بوجود الخالق ٠

لقد تعودوا من تجربتهم أن يصنع الانسان تمثالا من الطين أو الحجر ... ويتفنن فى تجميله وابداعه ٠ وهو اذ يريد أن تكون طريقة الله مثل ما تعود عليه يشبه الله بنفسه ٠ ان تلك الطريقة فى الخلق تريح عقله القاصر فهى لا تحتاج الى اجهاد فكر أو بحث ، أو تتبع خطوات ، أو استكناه أسرار ٠

ان الأسباب الكامنة وراء انكار الكثيرين لخلق أجسادهم من تراب أسباب خطيرة قد تقود الى عواقب مريعة ، وهى فى حقيقتها مجموعة عيوب طفلية المنشأ ثم بقيت لم تتغير لأن صاحبها لم ينضج عقلا ولا قلبا ، انها الادعاء والحكم بالظاهر ، والعجلة ، والتشبيه ، والجهل والعجز أو الكسل عن البحث وراء الحقيقة ؛

من أجل هذا نجد أسلوب القرآن فى تزكية الانسان وتربيته وهدايته يعتمد على : تعليمه الصبر ، وعلى تنزيه الله عن التشبيه فهو ليس كمثله شىء ، وعلى تشجيع الانسان على البحث عن الحقيقة بحسن استعمال أدوات العلم جميعا : السمع والبصر والفؤاد ٠ ومن أجل هذا يعلمنا القرآن أن الله خلق السموت والأرض فى ستة أيام ، وخلق الانسان فى أطوار . وأنه خلقه من حمأ تراكم فى الأرض فيما لا يحصى من السنين تبعا لسنن تجرى فى اناة وانتظام ، ولهذا فهو من حمأ مسنون ، ... ويعلمنا أن

الانســان لم يــوجد على الأرض الا بعد أن خلق الله له ما فى الأرض جميعا ··· ، وبعد أن مهدت الأرض له وتم تطويرهــا وبسطها لتكون صالحة له ( **ومهدت له تمهيدا * ثم يطمع ان أزيد ) المدثر** ١٤ ، ١٥ ·

ومن أجل هذا أحذر قارئى ، وأخبره مسبقا بأن رحلته معى نحو معرفة الحقيقة عن خلق الانسان ستكون رحلة طويلة متأنية ، وسنمر فيها عبر الأزمان ، وسنتعامل فيها مع الماء ، والهواء ، والشمس ، والجماد ، والنبات ، والحيوان لأن لكل منها دورا فى عمليات خلق الله للانسان ، ولنتعلم منها أن الخالق لابد كان موجودا قبلها فهو الأول ، وسيبقى بعدها فهو الآخر ، وأنه لابد أن يكون حيا قيوما مسيطرا عليها كلها · من وحدتها وترابطها سنتعلم وحدانية الربوبية وان الله رب فى جميع الأزمان لجميع الموجودات والأكوان ·

الباب الثالث

# التراب

## ماهيته ـ وظائفه ـ
## بعض أنواعه ـ مصادره

الفصل الأول : التراب وماهيته

الفصل الثاني : التراب والنور

الفصل الثالث : التراب والسحب والأمطار

الفصل الرابع : مصادر تراب الجو وأنواعه

# ١
# التراب وماهيته

صفتان اذا اجتمعتا فى شىء كان بهما ترابا ٠

أولاهما أن يكون مادة صلبة ٠

وثانيتهما أن يكون مفتتا الى أجزاء جد صغيرة ٠

بصغر حبيباته ٠٠٠ يخفى التراب ماهيته ووجوده وكثيرا من صفاته وفعالياته ٠

من أنواع التراب ما يحتوى الجرام الواحد منه مليون مليون مليون حبيبة ٠ الحبيبة التى يبلغ قطرها $\frac{1}{1000}$ من المليمتر ( أى ميكرون واحد ) ليست أصغر الحبيبات ، فمنها ما تكون أصغر من ذلك ألف مرة ٠ النفثة الواحدة من دخان السجائر المتصاعد فى الجو تحوى أربعة مليارات من الحبيبات المنفصلة ، بخلاف الرماد المتبقى فى السيجارة والذى يرميه المدخن فى منفضته أو على الأرض ، وبخلاف ما يدخل فى رئتيه وقصباتها وشعباتها وما يلتصق بأصابعه وأسنانه وفمه ٠

لفرط صغر حبيبات التراب حجما ووزنا يحملها الهواء الى مسافات بعيدة عموديا وأفقيا وفى كل اتجاه ، فهو ينشرها ويذروها ، ولهذا سميت « ذرات » ، وعرفها الأقدمون بهذا الاسم ، واتخذ منها القرآن مثلا يضرب ليدرك الناس مدى عدل الله وقدرته على كمال العلم والحساب والرقابة ، كقوله فى سورة الزلزلة . ( فمن يعمل مثقال ذرة خيرا يره (٧) ومن يعمل مثقال ذرة شرا يره (٨) ( انظر كذلك سورة سبأ آيتى ٣ ، ٢٢ ) ٠

قدر العلماء أن احدى العواصف نقلت التراب الى مسافات تزيد عن ٤٠٠٠ كيلو متر ، ومن أنواع الغبار ما يلف حول الكرة الأرضية ٠

استعار العلم اسم « الذرة "Atom" » التى تعنى فى الأصل حبيبة التراب ليطلقها « اصطلاحا » على أصغر جزء من أى عنصر بحيث لا يمكن تجزيئه الى أصغر من ذلك والا فقد العنصر هويته وخواصه ، كما قصر العلم اسم « الجزىء molecule » اصطلاحا على مجموع الذرات التى تتحد معا لتكون مادة معينة فى الطبيعة ٠

لأننا سنستعمل كلمتى الذرة atom والجزىء molecule بمفهومهما الاصطلاحى العلمى ، فاننا سنضطر لاستعمال لفظ « الحبيبات » اسما لذرات التراب ·

يرفع الهواء حبيبات التراب الجافة ــ وخاصة الصغيرة منها ــ الى ارتفاعات شاهقة فوق مستوى سطح البحر · قدر متوسط عدد الحبيبات فى الارتفاعات المختلفة عندما يكون الجو صافيا كما هو مبين فى الجدول الآتى :

**جدول (١) يبين علاقة تراب الهواء الجوى بالارتفاع عن سطح البحر**

| الارتفاع عن سطح البحر | متوسط عدد الحبيبات من التراب فى السنتيمتر المكعب من الهواء | |
|---|---|---|
| حتى ١ ــ ٢ كيلو متر | ٢٥٠٠ | هنا تتكون السحب |
| ٢ ــ ٣ كيلو متر | ٧٨٠ | |
| ٣ ــ ٤ كيلو متر | ٣٤٠ | |
| ٤ ــ ٥ كيلو متر | ١٧٠ | |
| أعلى من ٥ كيلو متر | ٨٠ | |

يؤدى التراب الطبيعى فى الجو وظائف هامة ضرورية للحياة ، وضرورية للانسان ، ولصحته ولنشاطاته ، هذا بخلاف ما يؤديه من فوائد اذا ترسب على اليابسة من الأرض أو فى مسطحاتها المائية ·

وللتراب الطبيعى بعض الأضرار ، ولكن حينما تكون كمياته فى معدلاتها الطبيعية نجد أن الانسان قد زود بما يقيه من أضرارها أو يقللها حتى لا تكاد تذكر · أقول هذا لأننا سنعرف بعد قليل أن الانسان استحدث ــ بكسبه ونشاطه وصناعاته ــ أنواعا من التراب غير طبيعية ، وأنه قذف الى الجو بكميات هائلة لوثته ، وأصابت الناس بأضرار بالغة أو قاتلة لأن الانسان لم يهيأ لها فطريا ، كما أنها أضرت بالنبات والحيوان ·

وظهر الفساد فى البر والبحر بما كسبت أيدى الناس ·

# ٢
# التراب والنور

كانت لدينا – حينما كنت طفلا – حجرة منعزلة تستعمل مخزنا ، ولم يكن لها نوافذ ، وانما كانت تضاء بطاقة صغيرة مرتفعة تدخل منها أشعة الشمس فى بعض ساعات النهار • حين كنت أدخل الحجرة فى تلك الساعات كنت أرى عمودا من النور يصل بين الطاقة والأرض حيث يقع ضوء الشمس • كان هذا العمود يتكون من جسيمات متناهية فى الصغر دائمة الاهتزاز والحركة • كان المفهوم فى عقلى – حينذاك – أن تلك الجسيمات هى النور ذاته لأن جو الحجرة فى غير ذلك العمود كان مظلما نسبيا ، وكان يبدو لى صافيا وخاليا منها ، وكنت حين أدخل يدى خلال ذلك العمود كان النور يسطع عليها •

حينما كبرت قيل لى ان تلك الجسيمات المهتزة انما هى ذرات التراب • على اننى أراجع نفسى الآن لأن فكرتى الساذجة كانت قريبة جدا من الحقيقة ، فضوء النهار الذى يملأ الآفاق ، وظواهر الضوء كلها فى الجو ترتبط ارتباطا وثيقا بذرات التراب فيه ، اذ هى التى تشتت أشعة الشمس ( تحيدها ) فى جميع الاتجاهات فتملأ الدنيا نورا وتصنع ضوء النهار •

فى السنوات الأخيرة صعد رواد الفضاء فى سفنهم متجاوزين الغلاف الجوى • ذكرنا منذ قليل أننا كلما ارتفعنا فى الغلاف الجوى قل عدد حبيبات التراب ، وذلك لازدياد تخلخل الهواء وعجزه عن حمل ذرات التراب وبخار الماء • اذا ازددنا ارتفاعا فسوف نصل الى مستويات تخلو ( عمليا ) من الهواء ومن التراب ومن السحاب • لاحظ رواد الفضاء أن السماء فى تلك المستويات صارت مظلمة رغم أن قرص الشمس كان ظاهرا وأن الأجرام السماوية كانت تبدو نقاطا صفراء أو حمراء فى خلفية سوداء ، لأنها هى والشمس لم تعد تضىء كما تضىء المصابيح • لا شك اذن أن تلك المستويات العليا من السماء قد صارت طبقة مختلفة عن طبقة السماء الدنيا ( أى الأقرب الى الأرض ) • لعلنا نقترب الآن من فهم القول الكريم : **( ولقد زينا السماء الدنيا بمصابيح وجعلناها رجوما للشياطين ، واعتدنا لهم عذاب السعير )** سورة الملك ٥ •

الجو الصافى الساطع المضىء ليس خلوا – اذن – من التراب ، بل أن ما به مـن تـراب هو الذى يضيئه بسـبب « الحيود diffraction » الذى يحدث لأشعة الضوء حين تعترضها ذرات التراب • انه ليبدو طبيعيا ان الشىء اذا زاد عن حده انقلب الى ضده ، فان كميات التراب فى الجو اذا زادت عن معدلاتها كثيرا ضاع صفاؤه وقلت الرؤية فيه ، وربما بلغ درجة الاظلام • لعل بعضنا شاهد عواصف ترابية أو رملية أنقصت كثيرا من مدى الرؤية ولونت الهواء بلون التراب أو الرمل •

يقرر علماء الفيزياء أن ألوان الشفق قبل الشروق وبعد الغروب تعتمد كثيرا على محتوى الجو من التراب ، كمـا يقال ان بعض المظاهر الضوئية التى تبدو حول الشمس والقمر يمكن أن تعزى الى التراب الكثير فى الجو •

يمتص التراب بعض أشعة الشمس وخاصة الأشعة ذات الموجات القصيرة ، ومن ثم فان العواصف الترابية وثورات البراكين تقلل كثيرا مما يصل الى الأرض من أشعة الشمس ، وقد قدر النقص فى أشـعة الشمس الواصلة الى سطح الأرض بعد حريق كبير فى الغابات بمقدار ٤٨٪ ، وصحبه نقص فى درجات الحرارة على الأرض بما يقرب من ثلاث درجات مئوية •

من الفروض التى قدمها بعض العلماء أن الثورات البركانية القديمة التى كانت تثير فى الجو كميات كبيرة من التراب تبقى لسنوات عديدة ربما كانت أحد العوامل المو[illegible] الجليدية •

# ٣
# التراب والسحاب والأمطار

يلعب التراب دورا هاما فى تكوين السحب ٠

اكتشف كولبير فى سنة ١٨٧٥ أن تكثيف بخار الماء فى الجو ( أى تحول بخار الماء من غاز الى قطرات ماء سائل تكون السحب والضباب ) يحدث عند توفر نوى تتكثف حوله القطيرات ٠ يكون هذا النوى فى الأغلب حبيبات ترابية صلبـة غاية فى الدقة ، ولكن فى بعض الأحوال الشاذة يكون النوى قطيرات من مواد سائـلة جاذبة للمـاء كحمض النيتريك أو الكبريتيك ، كما وجد أن قطيرات الزيت ، وجزيئات الغاز المتأينة ٠٠٠ يمكن أن تقوم بهذه الوظيفة التزاوجية : تزاوج النواة مع كمية صغيرة من الماء تقتنصها من البخار لتتخذ منها غشاء وغطاء ٠ النواة اذن تتغشى قطيرة الماء أى تتخذ منها غشاء وتلقحها ٠٠٠ تمـاما كما يفعل الحيوان المنوى مع البويضة ، وكمـا تفعل حبوب اللقـاح مع المـادة المؤنثة فى الزهور ٠ لهذا سميت هذه الظاهرة بظاهرة التلقيح ٠٠٠ وهو اسم صادق ومعبر ٠٠٠ ودرست دراسة مستفيضة ٠

ولكن لا شك فى أن القرآن هو أول من تكلم عن هذه الظاهرة وان لم يفهمها جيدا من قرأوه الا بعد اكتشافها علميا ، فقد فهمها بعضهم بصورة مجملة تقريبية انه تلقيح السحاب بالماء ، ثم ظنها بعضهم تتكلم من تلقيح الزهور بواسطة الرياح ، ولكن الواضح من نص الآية أنها تتكلم عن السحاب والأمطار ، والاعجاز يظهر فى استعمال كلمة « لواقح » فى الآية التالية :

**( وأرسلنا الرياح لواقح فانزلنا من السماء ماء فأسقيناكموه وما أنتم له بخازنين )** الحجر ٢٢ ٠

أظهر كريستيان يونج فى سنة ١٩٣٥ ميلادية أن الحبيبات المتناهية فى الصغر والتى يتراوح قطرها بين ١ر٠ ، ٠٠١ر٠ ميكرون ( الميكرون يساوى ٠٠١ر٠ ملليمتر ) يمكن أن تكون نوى للتكاثف ٠ أمثـال هذه الحبيبات توجد بكثرة فى الجو الذى يعلو المحيطات حيث تتصاعد كميات هائلة من بخـار الماء ، وبذا تتكون كثير من السحب الغنية بالماء هناك

لتدفعها الرياح نحو اليابسة · مصدر هذه الحبيبات هو نفسه مصدر بخار الماء ، أعنى ماء المحيطات ، اذ أن هذه الحبيبات ليست الا بللورات صغيرة جدا من أملاح البحر كما سنشرح فيما بعد ·

هناك ما يدل على أنه يلزم لتكوين السحب وجود ٣٠٠ ــ ٥٠٠ نواة فى كل سنتيمتر مكعب من الهواء ، ولقد رأينا فى جدول (١) ص (٢٣) أن عدد حبيبات التراب ( النوى ) يقل تدريجيا كلما ارتفعنا بعيدا عن الأرض بسبب خلخلة الهواء المتزايدة حتى يصير أقل من ٢٠٠ فوق ارتفاع ٤ كيلو متر من مستوى سطح البحر · من أجل هذا فان السحب لا تتكون عادة على ارتفاعات تزيد على ذلك المستوى كثيرا ، ولهذا تكون أعلى السحب وهى السحب الوبرية فقيرة بالماء · من أجل هذا أيضا يفضل الطيارون أن يرتفعوا بطائراتهم فوق ٣٠ ألف قدم ( عشرة كيلومترات ) حيث لا سحاب ولا عواصف رعدية ولا تفريغات كهربائية ·

من الواجب كذلك أن نذكر أن السحب العالية بالغة البرودة يتجمد ماؤها ، كما يمكن أن تتجمد قطرات الماء الساقطة منها أو المنفصلة عنها بين طبقاتها المتراكمة ، وهكذا يتكون البرد ·

أجريت التجارب لاستكشاف المزيد من أسرار ظاهرة التلقيح والتجمد تمهيدا لامكان الاستفادة منها فى احداث المطر صناعيا ، وتبين أن بعض المواد أكفأ وأقدر من البعض الآخر ، فحبيبات التراب العادى التى ترفعها الرياح من الصلصال والغرين تعمل كنوى تكثيف وتجميد عند درجة حرارة ــ ١٢ مئوية وتصير كاملة الفعالية عند ــ ٢٥ درجة م ، بينما حبيبات يودور الفضة ويودور الرصاص يمكن أن تعمل كنوى تجميد عند درجات حرارة بين ــ ٤ ــ ٨ درجة م ، بينما لا يحدث تجمد لقطرات الماء تلقائيا فى الجو ( بغير نوى للتكثيف ) الا عندما تنخفض الحرارة الى ــ ٤٠ درجة م · بناء على هذه التجارب استعملت بعض الأملاح فى اسقاط المطر صناعيا ، ولكن يجب أن نتذكر أنها لا تصنع بخار الماء فهى ليست اذن أمطارا صناعية بدقيق المعنى ولن تفيد فى علاج اجداب الصحراء والمناطق الجافة ·

درس العلماء كذلك مقدرة الهواء على حمل ذرات التراب ووجد أن سرعة سقوطها الى الأرض تتبع قانونا تتناسب فيه السرعة مع حجم الحبيبات ومقدار تركيزها ومع كثافة الهواء وقوامه أى حرارته وارتفاعه وضغطه ، ومن ثم فان حبيبات التراب الدقيقة التى تصلح بكفاءة كنوى للتكثيف هى أقدر الحبيبات على البقاء فى الهواء بكميات وافرة فى الارتفاعات المناسبة ·

من الواضح كذلك أن كميات الحبيبات التى تصلح للتكثيف تزداد مع

ازدياد حركات الهواء أى قوة الرياح وتيارات الهواء ، فالرياح مبشرات بالغيث غالبا ٠

كثيرا ما تعجز الألفاظ عن أعطاء الصورة الحقيقية لمخيلة القارىء أو السامع ، وهذا هو الحال مع لفظ القطيرة ٠ القطرة كما نعرفها دمعة من عين باكية ، أو متلألئة على ورقة وردة فى صباح باكر ، أو عازفة على زجاج الغرفة عند بدء المطر ، تكاد أن تكون كمية ثابتة متساوية فى جميع الحالات الى الحد الذى يتخذها معه الطبيب معيارا لدوائه ، وتقرر كتب علم الأدوية أن كل ست عشرة قطرة تساوى سنتيمترا مكعبا ، وان كل ثمانين قطرة تملأ ملعقة شاى كبيرة ٠ ربما ظن القارىء أن كلمة قطيرة تساوى نصف أو ربع أو عشر القطرة المعيارية ، فتثبت لديه من وصفنا صورة مشوهة مخالفة للواقع ٠ القطيرة التى تتكون من ذرة من تراب مع غشائها المائى شىء لا تراه العين المجردة لفرط صغره ، اذ يلزم أن تتجمع ثمانية ملايين قطيرة لتكون قطرة مطر معيارية ٠ لهذا ندرك أن القطيرات المنفصلة متناهية فى الخفة تحركها بسهولة تيارات الهواء ورياحه فى جميع الاتجاهات ٠

الهواء الملامس لسطح الأرض ساخن خفيف يصعد ، والهواء العالى فى الغلاف الجوى بارد ثقيل ينزل ، ومن ثم يصنع الهواءان دورانا ٠ الهواء يتحرك من مناطق الضغط العالى الى مناطق الضغط المنخفض كذلك٠ ما تفعله الرياح اذن فيما يتعلق بالسحب والأمطار شىء معقد ، ولكنه مقنن مسنون ٠ انها تدفع ذرات التراب الى هواء غنى ببخار الماء ، أو تدفع هواء غنيا ببخار الماء الى هواء غنى بالتراب ، أو تحرك القطيرات لتلمس بعضها بعضا ، فاذا تلامست تلاصقت بما بينها من تآلف ووحدة ، وتتجمع فى كتل كبيرة اذا سمحت أعدادها وحركات الهواء بذلك ٠ ومع احتكاك القطيرات وحركاتها تتولد شحنات كهربائية ، وبعض القطرات يتجمد فينزل فتعيده التيارات الصاعدة الى مستويات أعلى ، فتتراكم عليه طبقات من الماء لا تلبث أن تتجمد ، وهكذا تكون القطيرات والقطرات والبرد فى نشاط حركى معقد تتجمع به السحب فى كتل وطبقات ، وقد تتراكم لتكون جبالا يثقل وزنها ، وتثقل بما تحمله من ماء وثلوج ٠ عوامل سقوط المطر معقدة كذلك ، فالسحب المثقلة بالماء مشحونة بالكهرباء ، ويحدث تفريغ كهربائى بين طبقاتها وكتلها تطلق حرارة كبيرة لها نتائجها الهامة ٠ والرياح الباردة الثقيلة تعمل كجدران أو تلال تصد وترفع الرياح الساخنة ٠ والرياح والسحب المثقلة تصدها الجبال أو ترفعها ٠ لهذا كانت السحب أنواعا ، والعواصف أشكالا مما يؤثر على سقوط المطر وكمياته ويتحكم فى نزوله ماء أو ثلجا أو بردا ، ولكنها فى النهاية

تسقط على مكان ما فى الأرض لتكون ــ غالبا ــ خيرا ، ورحمة ، وبركة ــ أو قد تنزل ــ أحيانا ــ سيولا وفيضانات ، ومعها أعاصير وصواعق تفتك وتدمر ، ولا يملك الناس حيال خيرها أو خطرها شيئا ، الأمر الذى كان يجب أن يشعرهم بعجزهم ، ويظهرهم على حقيقتهم طغاة متعالين ، مدعين قوة ليست لهم ... وفضلا ممنوحا لهم كعارية كانت جديرة بالشكر ، وبالخضوع لمعطيها وبارئها .

**( أفرأيتم الماء الذى تشربون . أأنتم أنزلتموه من المزن أم نحن المنزلون * لو نشاء جعلناه أجاجا فلولا تشكرون )** الواقعة : ٦٨ ــ ٧٠ .
( لولا : أداة طلب يكون ما بعدها أمرا مطلوبا فعله ) .

**( ألم تر أن الله يزجى سحابا ثم يؤلف بينه ثم يجعله ركاما فترى الودق يخرج من خلاله وينزل من السماء من جبال فيها من برد فيصيب به من يشاء ويصرفه عن من يشاء ، يكاد سنا برقه يذهب بالأبصار* يقلب الله الليل والنهار . ان ذلك لعبرة لأولى الأبصار )** النور : ٤٣ ، ٤٤ .

وليسأل المنصفون أنفسهم أكان رسول الاسلام عالما فى الجيوفيزيقا وعلوم الطقس والأمطار ليقدم هذا الوصف المعجز ، أو يستطيع بشر مهما أوتوا من البلاغة أن يضمنوا كل هذا العلم والحقائق تلك السطور القليلة . من هنا كان التحدى لا زال معروضا على البشر مجتمعين أن يأتوا بمثل هذا القرآن فى بلاغته وفى مضمونه من العلم والحقيقة والحكمة والهدى .

لا زالت العلاقة بين التراب والماء فى حاجة لمزيد من الحديث .

العلاقة التزاوجية بين التراب والماء علاقة متبادلة فكل منهما يؤثر على الآخر ، فاذا كانت ذرات التراب تسقط الماء الى الأرض فان الماء فى الجو كذلك يسقط التراب الى الأرض يعيده اليها وتربو به !! ، ولولا ذلك لفقدت الأرض كثيرا من مادتها . التراب الذى يرتفع فوق الهواء الحامل للماء يتعذر عليه أن يرجع الى الأرض . فى سنة ١٨٨٣ ميلادية ثار بركان كاركاتو وقذف كميات هائلة من التراب وصل بعضها بقوة الدفع الى ارتفاع عشرين ميلا ، واحتاجت سنة كاملة لتنخفض الى عشرة أميال لأنها لم تكن لتسقط الا بفعل الجاذبية الأرضية ، ولو كانت قوة الدفع أكبر من ذلك فلربما كان التراب يفقد فى الفراغ الكونى متخلصا من جاذبية الأرض له .

فى الارتفاعات الدنيا من الجو يتخلص الهواء من ترابه بأكثر من طريقة :

١ ــ بتكاثف الماء حول ذرات التراب وتكون السحب والأمطار كما ذكرنا آنفا .

٢ ـ قطرات المطر النازلة تدفع حبيبات التراب معها ، مذيبة بعضها ، وملتصقة ببعضها الآخر ٠

ولهذين السببين يصفو الجو بعد المطر ويبدو نظيفا نقيا ٠

٣ ـ الثقيل من حبيبات التراب ، والقريب من الأرض يسقط تلقائيا اذا هدأت الريح وفقدت قوتها ٠ السقوط هنا يكون بفعل جاذبية الأرض اذ أن الجاذبية بين جسمين تتناسب تناسبا طرديا مع كتلتيهما وعكسيا مع مربع المسافة بينهما ٠

حين يسقط الماء والتراب يكونان طينا يلتصق بالأرض طالما بقى طريا أو أمسكت به جذور النبات وأظلته الأشجار والجدران واقية اياه من أثر الشمس والهواء ٠ اذا جف الطين لتبخر الماء فان جسيمات التراب الجاف التى لا يمسك بها شيء تبدو كأنها تتشوق للماء المتصاعد فتجرى وراءه راكبة متن الريح وتيارات الهواء الصاعدة لتعود به الى الأرض من جديد ٠

حين يسقط المطر على المرتفعات فانه يدفع ما عليها من أملاح وتراب ورمال وحصى الى الوديان والمنخفضات لتكوين التربة وتعويض ما يجرف منها الى قيعان المحيطات أو ما يجرفه الانسان منها لأغراض البناء والصناعة ، بل أن الماء حين يسقط على الصخور الصلبة والجبال الراسيات التى جعلها الله مخازن للتراب والرمال والأملاح والمعادن فانها لا تلبث أن تخضع له باذن ربها ، وترق صلابتها ، وينفطر لها وجهها وقلبها وعروقها ، ويذوب فيه ما جهز منه للذوبان ٠ أما ما لا يذوب فى الماء فانه يعلق به أو ينصاع له ٠

الماء والتراب زوجان أمرهما عجيب ، وان لهما لقصصا طريفة حين يجتمعان وحين يفترقان تعتبر من أروع قصص الوجود والحياة ، وليس الكثير من هذا الكتاب الا محاولة لرواية بعض هذه القصص ٠

# ٤

# مصادر تراب الجو وأنواعه

ليس التراب مادة متجانسة ، ولكنه مجموع مواد متباينة فى صفاتها الطبيعية والكيميائية ، ولها مصادر شتى أهمها ما يأتى :

( أ) رذاذ المحيطات ·

(ب) حرائق الغابات ·

(جـ) عمليات الاحتراق فى المنازل والمصانع والماكينات ·

( د) فتات التربة الجافة تذروها الرياح ·

(هـ) النشاط البركانى ·

( و) غبار كونى من النيازك والشهب والفضاء الكونى ·

( ز) فتات صخور الجبال قبل أو بعد أن يجرفها الماء ·

( ح) تراب ذو أصل عضوى مثل :

١ ــ حبوب اللقاح ·

٢ ــ البكتيريا ·

٣ ــ بذور دقيقة وأبواغ ( جراثيم ) ·

٤ ــ هشيم النبات وبقايا رمية حيوانية وانسانية أو روث ·

(ط) أنواع استحدثها الانسان صناعيا ، أو أثارها ، أو غير طبيعتها الأصلية ··· ومن أمثلتها :

١ ــ مبيدات حشرية ، ومخصبات صناعية ، وكيميائيات مختلفة كالدوائيات والأصباغ ·

٢ ــ أبخرة وأكاسيد معدنية من مستخرجات المناجم والمصانع ·

٣ ــ مواد بناء وتعبيد طرق ، ونتاج هدم أو تخريب ( أسمنت ، جير ، جبس ، اسبستوس ، سليكا ، تلك ) ·

٤ ــ غبار ذرى من التفجيرات الذرية والنووية أو من المفاعلات الذرية ، والنظائر المشعة ، والعناصر المخلقة شيطانيا ــ أعنى صناعيا ·

من الواضح أن هذا التصنيف تقريبي وغير دقيق . كما سيتبين لنا مع الدراسة التفصيلية ، ولكن ثمة أمرا هاما يجب أن نقرره الآن وهو : أن أخطار تراب المصادر الطبيعية محدودة ، بينما أخطار التراب الناتج من نشاطات انسانية وصناعية أخطار عظيمة ، وهى أكبر ما تكون فى المدن الصناعية المزدحمة ··· ويطرد ازديادها مع ازدياد نصيب المجتمع والمكان من الحضارة المعاصرة ··· مما يشير الى اسراف انسانى وفقدان توازن وسوء تقدير · ان من أكبر مشاكل هذه الحضارة : ما قادت اليه من تلويث للبيئة ، وافساد للفطرة الانسانية · وقد يكون من الأهداف الهامة لدراساتنا التفصيلية فى هذا الكتاب : استشراق حكمة الخالق فى خلقه ، وتبين موازين الحق وحسن التقدير الواضح أو المختفى فى البيئات الفطرية ، وفى تطورها الوئيد المحسوب · ذلك كى ننسج على منوالها · ونقتدى بها وبما فيها من اعتدال أثناء أداء وظائفنا الانسانية فى استعمار الأرض . واستخلاف أجيالنا المتتابعة فيها ·

ان مما يلفت النظر أيضا أن الشر والضر الذى يصيبنا لا يخلو أحيانا من نفع ، وكأن له حكمة خيرة ، أو كأن رب ضارة نافعة · ان معظم معرفتنا بالتراب والطين ، وطبقات الجو ، وأعماق الأرض والبحار ، وأسرار الحياة والخلق ··· انما نتجت من دراسات كان من أهم دوافعها :

المعاناة من شر وضر أصابنا ونستهدف الخلاص منه ·· أو رغبة شياطين منا فى ايقاع الضر بغيرهم ، أو فى سلب جهدهم وأرزاقهم ·

لكن ··· يجب أن نتذكر أن لكل شىء حدودا ، فقد يتسع الخرق على الراقع ، وقد يعجز اللاعب بالنار عن انقاذ نفسه ومتاعه ، وأن الحكيم من تاب قبل أن يخسر نفسه ·

## ( أ ) رذاذ المحيطات

يشكل التراب المتصاعد من رذاذ المحيطات أكبر نسبة من التراب الموجود فى جو الكرة الأرضية ، وقد قدرته احدى الاحصائيات بألفى مليون طن سنويا · يمكن اعتبار هذه المعلومة مقاربة للحقيقة حينما نتذكر أن المحيطات والبحار تشغل أكثر من ثلاثة أخماس سطح الكرة الأرضية ، وأن الرذاذ يتصاعد من الماء السطحى باستمرار ، كما أن ماء الأعماق يصعد الى السطح بسهولة ، فماء المحيطات فى حركة نشيطة دائما ، اذ تتلاطم الأمواج مع الأمواج ، ويتكسر بعضها على شواطىء القارات والجزر ، فيتناثر الرذاذ فى الجو الى ارتفاعات تختلف حسب مدى ارتفاع الموج وقوة تلاطمه وتكسره ·

لأن الرذاذ يعنى تجزيئا فى حبيبات الماء واكتساب سطوح كثيرة تتعرض للهواء والحرارة ، فان ماء الرذاذ سرعان ما يتبخر خاصة عندما ترتفع حرارة الماء والجو تاركا فى الهواء بللورات من الأملاح التى كانت ذائبة فيه ، أو من الشوائب التى كانت معلقة به ٠

البللورات والشوائب متناهية فى الصغر وخفة الوزن ترفعها التيارات الهوائية الصاعدة الى ارتفاعات شاهقة ، وتدفعها الرياح مع السحب أو بدونها عبر مسافات شاسعة ٠ ماء المحيطات لا ينفد منه الملح أبدا فهو يستلم مددا متواصلا منه مع الماء المتصرف اليها من اليابسة ، والذى يذيب كميات هائلة من أملاح الصخور والتربة ٠ أهم الأملاح المتصاعدة من الرذاذ هى : كلوريد الصوديوم ( ملح الطعام ) ، وكلوريد الكالسيوم ، وبروميد البوتاسيوم ، وكلوريد الماغنسيوم ، وبعض أملاح اليود والفسفور ٠ هذه البللورات تشكل فى الجو ذلك النوع من التراب الذى يحتوى الجرام منه مليون مليون مليون حبيبة ، والذى يصل الى ارتفاعات شاهقة ليكون نوى يتكاثف حوله الماء لينزل مطرا يعود الى الأرض ٠ تصاعد بللورات الملح اذن من رذاذ البحر ليس الا جزءا من رحلة دوران تنتقل فيه الأملاح من ماء البحر الى هواء الجو الى سطح الأرض الى مياه الصرف لترجع ثانية الى ماء البحر ، لتعيد دورانا من جديد يستمر الى ما شاء الله ٠

فى كل خطوة من خطوات دورانها : تؤدى الأملاح وظيفة غاية فى الأهمية ، فهى فى ماء المحيط تحفظه من الفساد وتدخل فى تركيب أجسام أحيائه ٠ وهى فى الجو تعمل على انزال ماء المطر الى الأرض بخاصية التلقيح كما ذكرنا ٠ وهى فى التربة والمجارى المائية تتهيأ لتدخل فى تركيب أجسام الكائنات الحية ، متسللة أولا الى النبات ، لتمر بعد ذلك الى أجسام الحيوانات والانسان ، ولتعود منها جميعا الى الأرض فالمحيط ٠ الدوران قانون يسرى على كل ما فى الوجود من مخلوقات ، فللماء دوران ، وللهواء دوران ، وللطين والغرين دوران ، وفى داخل الأحياء دورات عديدة ، وللأجرام السماوية دوران ، وفى ذرات المادة دوران ، والحياة نفسها دوران ٠٠٠ و ( ٠٠٠ كما بدأنا أول خلق نعيده ٠٠٠ ) الأنبياء : ١٠٤ ٠

( كيف تكفرون بالله وكنتم أمواتا فأحياكم ثم يميتكم ثم يحييكم ثم اليه ترجعون ) البقرة : ٢٨ ٠

وقد تختصر أملاح البحر بعض خطوات رحلاتها الدورانية أحيانا ، فماء البحار قد يغمر الأرض المجاورة أو يرشح اليها ، لينحسر عنها فيما بعد ، أو ليتبخر تاركا أملاحه تترسب على الأرض مكونة « الملاحات »

التى يأخذ الانسان منها بعض احتياجاته من الأملاح ، ولكنها ستعود فى النهاية الى المحيط ، لتدور من جديد ٠

وقد تصل الأملاح من البحر الى البر عبر أجسام الكائنات الحية البحرية ( أعشابا أو أسماكا أو أصدافا ) ، ثم لا تلبث أن تتحلل فى اليابسة بالجفاف أو بالحريق أو بمرورها فى أجسام كائنات اليابسة ، لتستأنف بعد ذلك رحلتها الى البحر ولتدور من جديد ٠

## (ب) الحرائق والاحتراق

## أو التراب والنار

تحتل عمليات الاحتراق المركز الثانى كمصدر لتراب الجو ، وقد قدر مجموع ما يتكون من تراب فى المدن الكبيرة سنويا من هذا المصدر بما يقرب من ٢ر٠ ميل مكعب ٠ كثيرا ما تحدث حرائق الغابات والنباتات الجافة تلقائيا أو لأسباب واهية ٠ علة ذلك هى ما تخزنه النباتات أثناء حياتها من كميات هائلة من طاقة الشمس ، والتى يكفى لاطلاقها على هيئة نار أو حرارة أو نور :

١ ــ الجفاف أى التخلص من الماء ٠

٢ ــ اثارة الاشتعال بملامستها مع شىء ساخن ، أو شرارة طائشة ، أو جذوة من نار أهملها انسان ، أو نزلت مع شهاب ساقط ، أو قذفت من بركان ثائر ٠

يمكننا اعتبار عملية امتصاص النبات لطاقة الشمس وخزنها من أهم ــ ان لم تكن أهم ــ وظائف النباتات الحية ٠ وهى وظيفة معجزة يجب أن تثير تفكير الانسان فى حكمتها وحتميتها لحياة الحيوان أو الانسان ولنشاطه بل لخلقه وايجاده :

**( أفرأيتم النار التى تورون * أأنتم أنشأتم شجرتها أم نحن المنشئون ؟ )** الواقعة : ٧١ ــ ٧٢

**( قل يحييها الذى أنشأها أول مرة وهو بكل خلق عليم * الذى جعل لكم من الشجر الأخضر نارا فاذا أنتم منه توقدون )** يس : ٧٩ ــ ٨٠

يكشف لنا العلم عجبا من أمر هذه النار ، فنحن لا نوقدها حولنا فقط ، اذ منها ما نوقده فى داخلنا ، ولكن دعنا نؤجل هذا الحديث لما بعد ٠

الانسان قد يوقد الشجرة نفسها ، أو بعض أجزائها ، أو زيتا يستخرجه منها ، وقد يستعمل الانسان كمصدر للطاقة والوقود زيتا ،

أو دهنا أو نسيجا حيوانيا ، أو بقايا حيوانية ( كالبترول ) ، ولكن العلم يبين لنا أن الحيوان انما أخذ الطاقة من النبات مع طعامه ، فنار الوقود فى جميع الأحوال ــ اذن ــ نباتية الأصل ·

المادة النباتية أو الحيوانية المحترقة تعطى ــ بالاضافة الى الطاقة ــ كمية كبيرة من التراب · يدرك كل الناس ــ حتى الفلاح فى حقله ، والبدوى فى الصحراء ، والمرأة أمام فرنها ــ أن بعض هذا التراب يتصاعد فى الجو كذرات سوداء تجعل الدخان أسود ، ويمكن تجميعها على سطح جسم يغطى اللهب ــ ويعرف هــذا التراب الأسود باسم « الهبــاب أو السناج » وأن بعضا آخر من التراب يتبقى كرماد فى أرضية الموقد أو الفرن أو تحت الشجرة المحترقة · الهباب أو السناج الأسود هو حبيبات عنصر الكربون ، وربما التصقت بسطوحها بعض الغازات والشوائب · كمية السناج أو الكربون المتصاعدة من شجرة تحترق كمية خادعة لا تمثل الا جزءا صغيرا جدا من محتوى الشجرة من الكربون · يمكن بيان هذه الحقيقة واثباتها باحراق الشجرة تحت ردم يمنع عنها معظم الهواء ، اذ تتحول الشجرة بحجمها كله الى فحم ، وهذه هى طريقــة صناعة الفحم النباتى من الشجر · هذا الفحم يمكن أن يفتت الى كميات هائلة من التراب الأسود أو فتات الكربون · يمكن كذلك احراقه احراقا كاملا فى وفرة من الأكسجين أو الهواء ليتحول أغلبه الى غاز لا لون له ولا رائحه اسمه « غاز ثانى أكسيد الكربون » تاركا فى قاع الموقد أو التنور كمية صغيرة من الرماد هى ما كان بالشجرة من أملاح تشبه النوع من التراب الذى رأيناه ينتهى الى ماء البحر·

قررنا فى الفقرة السابقة أن « الدوران » مبدأ كونى عام ، ومن هذا نستنتج أنه ما دام الكربون أو التراب الأسود قد خرج من الشجرة أو الأعشاب أو النباتات ، فانه لابد أن يعود اليها أو الى الأجيال التالية لها · هو فعلا يعود ···· ، ولكنه لا يعود كتراب أسود ، فالنباتات لا تتقبله بهذه الصورة · لذا فانه يتخفى ثم يتسلل اليهــا فى لطف فتتقبله · ان غاز ثانى أكسيد الكربون ( ك أ٢ ) هو أهم الصور التى يتخفى فيها الكربون فيصير غازا يقبله النبات بصورته الغازية ، أو يتسلل اليه ذائبا فى الماء ، أو متحدا مع عناصر أخرى مكونا معها أملاحا تذوب فى الماء ( البيكربونات مثلا ) ·

عمليات الاحتراق التى وصفناها يمكن أن تمدنا بكثير من المعلومات الثمينة ، فهى قد بينت لنا ــ مثلا ــ أن جسم النبات أو أى جزء منه يتكون من الأشياء الآتية :

١ ـ طاقة تفيدنا كنور ونار أو حرارة ، وقد نحولها الى أية صورة أخرى من صور الطاقة ٠

٢ ـ ماء يتبخر أثناء تجفيف النبات ٠

٣ ـ عنصر الكربون وهو يكون حوالى ٤٠٪ من وزن المادة الجافة فى النبات ، الأمر الذى يعنى أن ذلك التراب الأسود هو أكثر أنواع التراب دخولا فى تكوين أجسام الكائنات الحية نباتا أو حيوانا أو انسانا ٠

٤ ـ أملاح من عناصر مختلفة هى الرماد ، ولا تكون أكثر من ٥٪ من وزن المادة الجافة فى الشجرة ٠

٥ ـ « شىء ما » يكون حوالى ٥٥٪ من وزن الشجرة الجافة ، وليسمح لى القارىء أن أخفى عليه سر هذا الشىء حتى أمهد له بقليل من المعارف ٠

لا بد أن كل قارىء يعرف السكر ودقيق القمح أو الذرة أو الأرز أو النشا ، وكلها مواد صلبة بيضاء يمكن أن تطحن فتصير ترابا أبيض. اذا نسيت رغيفا من الخبز على النار تحول الى فحم أسود ، واذا نسيت محلول السكر على النار اسود لونه ، الأمر الذى يثبت أن هـذه المواد البيضاء تحوى عنصر الكربون الأسود ، من الممكن أن نثبت أن عنصر الكربون يكون حوالى ٤٠٪ من وزن السكر الجاف وهو ما يتفق مع ما أثبته الكيميائيون من أن التركيب الكيميائى للسكر الجاف هو ك٦ يد١٢ أ٦ أو مضاعفاتها ، وكذلك تكون جميع المواد النشوية ٠ الباقى من وزن السكر أى ما يقرب من ٥٥ ـ ٦٠٪ من وزنه الكلى ٠ هو ـ اذن ـ العناصر التى اتحدت مع الكربون فغيرت لونه ومذاقه ٠٠٠٠٠ وهى ما وصفناه من قبل بأنه « شىء ما » والآن تكشف عنه ٠ إنه عنصرا الايدروجين والاكسجين يأخذهما قصب السكر أو نبات الأرز أو الذرة من ماء الأرض الذى يتسلل الى النباتات عبر جذورهما ، وباتحادهما بالكربون الأسود يغيران لونه وصفاته كلها فيذوب فى الماء أو يتحول الى مواد غذائية يتقبلها الحيوان أو الانسان ليحصل منها على الطاقة وليبنى بها جسمه وأعضاءه ، وربما لهذا تسمى مواد عضوية ٠

لمسحوق الفحم أى تراب الكربون صفات فيزيائية هامة اذ أن سطوح حبيباته تجتذب الغازات والشوائب الصلبة والسائلة وتمسك بها ٠ تسمى هذه الخاصية ، « الادمصاص adsorption » وبفضلها يستعمل مسحوق الفحم فى عمليات التكرير والتنقية وازالة الروائح والألوان ، كما أن الانسان يتناوله ويبتلعه ليمتص من أمعائه الغازات وغيرها من نواتج الالتهاب الضارة ٠

تتميز ذرات الكربون كيميائيـا ــ كذلك ــ بالقدرة على الاتحـاد بالعناصر ومجموعات العناصر المختلفة مكونة بذلك مركبـات لا حـدود لتباينها في العدد والصور والخواص ، وقد يصل الجزيء الواحد من هذه المركبات الى ما يزيد عن ألف ذرة · هذا التباين والتنوع في المركبات الكيميائية الكربونية ( خاصة البروتينية ) هو الذى أتاح للكائنات الحية الثراء غير المحدود فى الأنواع والوظائف والقدرات والمنتجات ·

**( وفى الأرض قطع متجاورات وجنـات من أعناب وزرع ونخيـل صنوان وغير صنوان يسقى بماء واحـد ونفضل بعضها على بعض فى الأكل · أن فى ذلك لآيات لقوم يعقلون )** الرعد : ٤ ·

**( ومن الناس والدواب والأنعام مختلف ألوانه كذلك ، انما يخشى الله من عباده العلماء ، ان الله عزيز غفور )** فاطر : ٢٨ ·

فى العصور السحيقة من تاريخ الأرض وقبل أن يوجد أى انسان عليها تكاثرت أنواع من النباتات بشـكل هائل ، فكونت غابات غطت مساحات شاسعة من سطح الأرض ، واستطاعت أن تختزن كميات هائلة من الطاقة والكربون ، ولم يكن يوجد اذ ذاك ما يستطيع الانتفاع بهـا واستهلاكها · ثم حدثت ثورات أرضية طمرت الغـابات ، وتحت تأثير الضغط وحرارة الأعماق تحولت أشجار الغابات الى طبقات سميكة من الفحم المضغوط المركز ، وبقيت هناك كنوزا من الطاقة والثروة المحفوظة للانسان الحديث الذى نجح فى استخراجها ليستغلها ولتشبع من نهمه وطموحه ·

أما فى البحر فقد استطاعت الأحياء البحرية القديمـة أن تتكاثر بكميات هائلة متغذية على الأعشـاب البحرية ، ولما هلكت ترسبت فى الأعماق ، ولما حدثت الثورات الأرضية وطمرتها تحللت أجسامها متفاعلة مع الماء وتحولت الى مركبات ذات أصل عضوى غنية بالطاقة ، وحفظها الخالق فى جيوب صخرية غير نفاذة لتكتشف فى العصور الحديثة كنوزا من النفط ، ومددا من الطاقة والثراء ، ورزقا حلالا طيبا من عند الله ، لم يتعب فيه انسان ولا بذل فى صناعته جهدا ، وليت المرزوقين كانوا من الشاكرين أو المصلحين ·

مادمنا نتكلم عن آثار الضغط والحرارة على المواد الكربونية وعلى الأرزاق فان ذلك يذكرنا بأن الفحم الهش الأسود قد تؤثر فيه الحرارة والضغط فتحوله الى صـورة تبدو متناقضة تمـاما لصـورة الفحم الذى نعرفه ، اذ يصير الكربون أصلب مادة فى الأرض وأكثرها جمالا ولألاء ونفاسة ــ أعنى بذلك الماس ، فليس الماس الا احدى صور الكربون فى

الطبيعة • من صور الكربون الأخرى مادة الجرافيت الذى تصنع منه أقلام الكتابة المسماة خطأ باسم « أقلام الرصاص » • مادمنا نذكر فوائد ذلك التراب الأسود ــ تراب الكربون ــ فيحسن بنا ألا ننسى أن أحبار الطباعة تصنع من ذلك الكربون ، كما أن أوراق الكتاب الذى تسود بالأحبار صفحاته تصنع من لباب الأشجار ــ تلك الكائنات الحية التى تمتص غاز أكسيد الكربون من الجو لتركز منه الكربون ولتزاوج بينه وبين الماء ونور الشمس ليكون نور حس ، ونور علم وليكون قوة عضل وقوة عقل •

مادمنا تكلمنا عن احتراق المواد العضوية فى الهواء المكشوف وعن نتاجها من النار والنور والقوة ، فاننا لا بد أن نتكلم عن احتراق آخر للمواد العضوية خفى عجيب غير مكشوف • ذلك هو ما يحدث فى داخل جسم الانسان والحيوان ، بل أنه يحدث فى كل خلية حية • هو عجيب لأن ناره لا تؤلم ولا تعذب ولا تلسع ، وانما تمنح الانسان والحيوان سلاما وعافية وخيرا • ان ابراهيم عليه السلام لم يكن وحده الذى اختصه الله بالتكريم ( **قلنا يا نار كونى بردا وسلاما على ابراهيم** ) الأنبياء : ٦٩ •

فكل انسان وكل حيوان بدون استثناء قال الله للنار فيه « يا نار كونى بردا وسلاما ••• » عرفنا ذلك من الواقع بالحس وبالعقل المدرك للحق • ان أقصى مظاهر هذه النار ألما هى ما يتوجع له الانسان حين يصاب « بالحمى » ، وسوف نعرف فيما بعد أنها لا تحرق الانسان وانما هى « تحميه » ، وانها اذا أهلكت فأنما تهلك غزاة جسم الانسان من أعداء وشياطين نسميها الجراثيم والبكتيريا المثيرة للمرض •

ثمة نوع ثالث من الاحتراق يحدث للمواد العضوية ، وهو كالاحتراق داخل الجسم لا يولد نارا ولا أذى ، وانما ينتج خيرا وبركة وسلاما ، وسندرسه فى فصل قادم ، وستعرف أنه يحدث فى بطن التربة بين حبيبات الطين للمواد العضوية الهالكة فيغير لونها ورائحتها ويرفع حرارتها • من أجل لونها الكربونى الأسود ، ومن أجل ارتفاع حرارتها تسمى « حمأ » أو تسمى « غثاء أحوى » و ( **سبح اسم ربك الأعلى * الذى خلق فسوى * والذى قدر فهدى * والذى أخرج المرعى * فجعله غثاء احوى** ) سورة الأعلى : ١ ــ ٥ •

ولكن دعنا نؤجل الحديث عن هذا الأمر الى مكانه المناسب •

## (ج) محروقات غير طبيعية
## تلويث البيئة

فى خلال القرنين الأخيرين غير الانسان كثيرا فى أساليب حياته تحت تأثير ما سمى « بالثورة الصناعية » التى تعتبر أبرز مقومات الحضارة المعاصرة • من أهم ما شمله التغيير فى هذه الحضارة :

١ ـ المواقد ومواد الوقود •

٢ ـ ما يعالج بالنار ••• مما أنتج موادا جديدة منها الصلب ومنها الغازى أو السائل • بعض هذه المواد تعمدوا انتاجه فنشروه فى الأرض أو فى الجو أو فى الماء ، وبعضه خرج بالرغم منهم كنواتج ثانوى ، من هذه المنتجات ما تحكموا فيه ، ومنه ما أفلت من سيطرتهم لعجزهم أو لاهمالهم أو لعدم ادراكهم لمدى خطورته •

لم تعد مواد الوقود أشجارا أو حطبا وفحما • ولم تعد المواقد مكشوفة يصلها ما يكفيها من الأكسجين • ابتدعوا مواقد سميت بآلات الاحتراق الداخلى يكون الوقود فيها موادا مصنعة معينة تحترق فى حيز محدود يصله هواء بمقدار ، ولكنه كثيرا ما يكون أقل مما يلزم للاحتراق الكامل ، فتنتج مواد تأكد أن لها أخطارا بالغة أضافت الى حياة الانسان مشاكل جديدة يبحثون لها عن حلول صناعية تكلف جهودا وثروات ، وتلد بدورها مشاكل جديدة تحتاج الى حلول ••• وهكذا يدور الانسان حول نفسه أو يتخبط فى متاهات أو ظلمات بعضها فوق بعض ••• ويفقد الطريق والأمن • لعل الانسان أصبح فى أشد الحاجة الى مراجعة نفسه ، واجراء حسابات دقيقة يوازن فيها بين الخسائر والمكاسب •

الاحتراق الطبيعى للأشجار والفحم فى المواقد المكشوفة احتراق كامل ينتج ماء وغاز ثانى أكسيد الكربون ، وهو غاز تأخذه النباتات بكفاءة واستمرار ••• ومن ثم لا تزيد نسبته فى الهواء الجوى عن ٠٫٠٣٪ • أجسام الانسان والحيوان مجهزة بحيث تقابل الزيادة فى نسبة هذا الغاز فى هواء الشهيق أو فى الدم بتنشيط عمليات التنفس ، الأمر الذى استفاد من معرفته الأطباء فى حالات هبوط مركز التنفس ، اذ يفضلون اعطاء مرضاهم خليطا من ٥٪ ثانى أكسيد الكربون مع الأكسجين عن أعطائهم الأكسجين النقى •

فى حالات مواقد الاحتراق الداخلى حين يكون الاحتراق غير كامل ينتج غازات أخرى •• من أكثرها شيوعا غاز أول أكسيد الكربون ، وهو غاز سام سريع القتل • من مواد الوقود النفطية المصنعة المستعملة فى

المنازل والمصانع ما يتسرب على هيئة غاز أو سائل تحت ضغط عال مثل البوتان والميثان ، وهى كلها غازات خانقة وقاتلة ، كما أنها قد تسبب انفجارات وحرائق شديدة الخطورة والتدمير •

بمعالجة الفحم والمواد النفطية بالاحتراق والتقطير ووسائل التحليل والفصل المختلفة خلق العلماء مواد لم تكن موجودة فى الطبيعة أو كانت موجودة بكميات صغيرة مختلطة مع غيرها • استعملت المواد المخلقة صناعيا فى الصباغة والعقاقير الطبية ولمعالجة الأوانى والملابس ودون أن تدرس جيدا تأثيراتها الثانوية ودون أن يوازن بين خيرها وشرها ، ربما ظن منتجوها أنهم يحسنون الى الانسان باستعمالها ولكنهم فوجئوا بأن كثيرا منها يسبب أمراضا خطيرة مثل الأورام واضطرابات الحساسية والمناعة •

فى بعض الأحيان يكون خطأ الانسان الرئيسى كامنا فى سوء اختيار مكان الحريق أو التصنيع ، فلعل الخطر يكون محدودا لو أن المكان كان بعيدا عن التجمعات السكانية ، أو لو أن المصانع جهزت بمداخن عالية تنقل الأدخنة والأبخرة الى ارتفاعات شاهقة • انه لما يؤسف له أن معظم مخلفات الاحتراق وأتربته ونواتجه تخرج قريبا من الأرض وفى المدن المزدحمة بالسكان ، وبعضها يقذف به فى المجارى المائية بكميات تعرض السكان لأخطارها فى معظم ساعات اليوم • لهذا تتلقى أجهزتهم التنفسية والهضمية وجلودهم كميات أكثر مما تستطيع التعامل معها •

جاء فى حديث شريف رواه أبو هريرة عن رسول الله صلى الله عليه وسلم أن اماطة الأذى عن الطريق شعبة من الايمان •

لعل أهل عصرنا أقدر من السابقين على ادراك أعماق هذا القول الشريف ، فلم يكن الأذى فى الطريق على عهد الرسول ( ص ) يتعدى شجرة كثيرة الشوك ، أو نخامة أو شيئا قليلا من افرازات بعض الناس أو أذى من نظرة أو لسان بجح أو صفيق • فى عصرنا يبلغ الأذى والضرر مستويات ما كان يحلم بها انسان • السائر فى طريق من طرق مدينة مزدحمة كالقاهرة أو بغداد أو لندن يستنشق بالرغم منه عادم السيارات ودخان السجائر ، ويتصدع رأسه من ضجيج أليم ، ويتعرض فى كل لحظة لصدمة سيارة قد تقتله أو تجرحه أو تفقده بعض أعضائه • ليس من العسير علينا أن ندرك الدوافع التى تحرك الناس فى الشوارع وتفقدهم الاهتمام بمصالح الآخرين أو بحياتهم • انها تركيبة معقدة تجتاح نفوسهم وعقولهم من الطمع ، والاسراف ، والظلم ، والغل ، ومجاوزة حدود الاعتدال أو الرحمة ، والأثرة واللامبالاة ـ انها كلها أشياء تناقض الايمان والأمن

والسلام ، وانها فساد خطير في النفوس والقلوب لا يلبث أن تظهر آثاره على البيئة الخارجية ، مما يجعلنا ندرك أنه لحق كل الحق قوله تعالى : **( ان الله لا يغير ما بقوم حتى يغيروا ما بأنفسهم )** الرعد : ١١ ٠

في بعض المصانع تحرق أو تعالج بالنار مواد ليست مجهزة للحريق كمعادن النحاس والحديد ومنتجات المناجم والمحاجر ، نتيجة لهذه العمليات امتلأ الجو والأرض في المناطق القريبة من هذه المصانع بمواد غريبة على النبات والحيوان والانسان ــ فسببت أمراضا بالغة الخطورة أو يستحيل علاجها ٠ ذكرت بعض المراجع العلمية أن مصنعا في احدى ولايات أمريكا تصاعدت منه أبخرة النحاس بكميات كبيرة حولت منطقة شاسعة حوله كانت خضراء يانعة الى صحراء مجدبة ، ولم تلبث الرياح أن اكتسحت ترابها الى منخفضات ووديان بعيدة ٠ الا ما أشبه هذا بما حدث لجنات أهل سبأ حين طغوا وبغوا كما يحكي عنهم القرآن ( انظر سورة سبأ : آيات ١٥ ــ ٢١ ) ٠

من المصانع التي سببت أضرارا كثيرة لاعـداد كبيرة من البشر : مصانع الرخام ، والأسمنت ، والجير ، والاسبستوس ٠ كما أن من الأخطار التي تزداد يوما بعد يوم أخطار تسرب المواد النفطية أثناء نقلها الى مياه البحار وشواطئها ٠ اننا جميعا ندرك أن أخطار النفط ومصادر الطاقة تجاوز ماذكرنا كثيرا ٠ ذلك ان الصراع عليها بين الدول والجماعات قادهم الى الخداع والتدليس والحروب الاقتصادية والسياسية أو الوقيعة بين الدول التي تملك النفط للقضاء عليها وتفريقها لينالوا هم ما يشاءون ويتمنون من الثراء والقوة ، ولو كان الثمن تقطيع ما يصل بين الناس من وشائج رحم وأخوة في الانسانية ــ ولم تعد الحروب في عصرنا تقتل بالعشرات أو المئات ، ولكنها تقضي على الملايين وتخرب في الأرض وتفسد فيها فسادا ربما قضى على كل الأرض أو كل ما فيها من أحياء ٠ **( ظهر الفساد في البر والبحر بما كسبت أيدى الناس ليذيقهم بعض الذى عملوا لعلهم يرجعون )** الروم : ٤١ ٠

**( زين للناس حب الشهوات من النساء والبنين والقناطير المقنطرة من الذهب والفضة والخيل المسومة والأنعام والحرث ٠ ذلك متاع الحيـاة الدنيا ، والله عنده حسن المآب )** آل عمران : ١٤ ٠

مما يوضـح خطورة هـذه النواتج الصناعية التخريبية ما أظهرته احدى الاحصائيات الحديثة اذ قدرت ما ترسب من التراب فوق الولايات المتحدة الأمريكية في السنة بثلاثة وأربعين مليون طن ، كان منها واحد وثلاثون مليون طن من مصادر طبيعية ٠ وكان منها اثنا عشر مليون طن

من نتاج النشاطات الصناعية ، خاصـــة صناعات الزنـك والأسمنت والاسبستوس والمناجم وصناعة البتروكيماويات ٠

لعل من المفيد أن نقارن حجم حبيبات أنـواع مختلفة من التراب لنرى أن هذه الأنواع الصناعية الضارة يمكن أن تدخل جسم الانسان مع الأنواع الأخرى ولكنها تختلف عنها فى ان الجسم غير مهيأ للوقاية منها والتعامل معها :

**جدول ٢ : مقارنة بين حجوم أنواع من التراب**

| النوع | نصف قطر الحبيبات بالميكرون |
|---|---|
| ١ ـ تراب رذاذ المحيطات | ٠٠٠٠٥ر٠ ـ ٠٠٥ر٠ |
| ٢ ـ دخان الفحم | ٠١ر٠ ـ ٢ر٠ |
| ٣ ـ أبخرة أكاسيد المعادن | ٠٣ر٠ ـ ٣ر٠ |
| ٤ ـ أتربة السليكا (الغرين والصلصال والتالك) | ٥ر ـ ٠ر٥ |
| ٥ ـ البكتيريا | ١ ـ ١٥ |
| ٦ ـ الأسمنت | ١٠ ـ ١٥٠ |
| ٧ ـ حبوب اللقاح | ٢٠ ـ ٦٠ |
| ٨ ـ المخصبات الصناعية | ٣٠ ـ ٨٠٠ |
| ٩ ـ الرمال | ٢٠٠ ـ ٢٠٠٠ |

أما وقد عرفنا أن بقايا أجسام النباتات والحيوانات والبشر بعد موتها ، وكذلك ما تفرزه أو ينفصل عنها أثناء حياتها ٠٠٠ تطمر كلها فى التراب لتتحلل هناك ، وأن هذا التحلل نوع من الاحتراق الفسيولوجى الفطرى يفيد التربة ، وان من نواتج هذا الاحتراق « الحمأ » تصنع أجسام الأجيال التالية ، فانه لا يصح أن نترك هذا الفصل دون أن نذكر كيف أن الحضارة المعاصرة ـ وهى كسب انسانى ـ لم تترك هذه العمليات الا وحورتها الى عمليات ضارة أو قاتلة ٠ ذلك لأنها :

١ ـ حرمت الأرض من خصبها ومما هو لها حق ٠

٢ ـ كشفت ما أراد الله له الستر ، وما سماه « سوءات » يجب أن توارى ٠ بهذا أساءت الى عيون الناس وحسهم الجمالى ، بل الى سـلامة أجسامهم ، بل والى حياتهم ووجودهم ٠

من قصص القرآن الذى لا ينسى : قصة ابنى آدم ، وكيف أن أحدهما

طوعت له نفسه قتل أخيه فقتله فأصبح من الخاسرين • ( **فبعث الله غرابا يبحث فى الأرض ليريه كيف يوارى سوءة أخيه • قال : ياويلتا أعجزت أن أكون مثل هــذا الغراب فأوارى سوءة أخى فأصــبح من النادمين** ) المائدة : ٣١ •

فكأن الانسان قد تعلم منذ بدء وجوده على الأرض ، ومنذ أول ميت فى تاريخه : أن يدفن فى التراب أجساد موتاه فلا يتأذى بها •

ولعل أول درس تعلمه آدم من معاناته هو أن طاعته لأوامر الله تخفى سوءاته فلا يعانى عنتا ولا خجلا ، بينما يوسوس له الشيطان ليعصى ربه فتبدو له سوءاته ، وتسبب له أذى يحاول جاهدا أن يخفيه ويتخلص منه ، فلا ينفعه الا أن يعود الى ربه معترفا بخطئه وطالبا العون منه ( انظر سورة الأعراف آيات ٢١ ــ ٢٣ ) • لهذا اعتبرت التقوى ( ومكانها القلب والصدر ) خير لباس وزينة ، ذلك أن اهمالها كفيل بأن يكشف لعيون الناس ما يضيقون به ، ومايقودهم الى الحرج والندم••• كما هو حادث الآن•

لا شك ان كثيرا منا قد شاهد قطة بعد أن تتبول أو تتبرز تقوم بدفن ما أخرجته من مادة عضوية تؤذى رئات الناس وأنوفهم وأبصارهم ان بقيت مكشوفة • كانت عندنا قطة صغيرة توليناها بالرضاعة الصناعية منذ كانت عمياء ، ولما كبرت كانت تتبول على البلاط أو الرخام ، ومع ذلك كانت تقوم بالحركات التى كانت جديرة بأن تدفن بولها لو كانت الأرض ترابا • المغزى : أن تلك العملية فطرية غريزية تؤديها القطط ــ وكثير غيرها من الحيوانات ــ دون أن تدرك الحكمة والهدف الخير ، بدليل أنهــا لا تقوم بتحوير الفعل مع تغير الظروف لضمان تحقيق الهدف • لابد أن يثير ذلك العمل فى عقل الانسان سؤالا يلحف عليه ما دام يعلم أن القطة كائن لا يملك العقل والحكمة • السؤال هو : أى عقل حكيم خــير علم القطة والغراب وأجبرهما على العمل الهادف العجيب !!! • لا يمكن أن تكون ثمة اجابة الا الخالق العاقل الحكيم القدير « لأن الغريزة جزء من الخلق لا يكتسب ، ولأن الانتخاب الطبيعى وتنــازع البقاء المزعومين لا مكان لهما هنا •

قياسا على ذلك يكون من السهل علينا ادراك أن معظم أعمال الانسان البدائى أو الطفل الغريزية ــ كأعمال الحيوانات ــ أعمال لها أهداف خيرة مفيدة فى الظروف الفطرية البدائية ، ولكن مع تغيير ظروف الحياة والبيئة كسبيا تصبح الأعمال الغريزية محتاجة الى تعديل وتحوير لتحقيق الهدف الخير • أما استمرار الفعل الغريزى فى الانسان كما كان فمعناه أن يفقد الفعل وظيفته ونفعه فيكون هو وعدمه سواء ••• أو يصير شرا • من

أمثلة ذلك : غضب الطفل وصراخه وفراره عند الخطر قد تفيده صغيرا ولكنها لا تفيده كبيرا ، اذ يتحتم عليه أن يستبدله بالتفكير والحلم والاناة والعمل المخطط الرشيد • الانسان العاقل الرشيد مؤهل لاستكناه الحكمة وادراك الهدف الخير ليجعله هو المقصود والغاية ، وليغير الوسيلة والطريق والكيفية بحيث يصل الى الغاية ويحقق الخير • من هذا يتبين لنا خطأ الحضارة الغربية فى منهجها العلمى الذى يتحرى معرفة الكيفية والآلية معتبرا اياها فاعلة ، ومقلدا اياها تقليدا أعمى ••• ، ومهملا السؤال العظيم : « لماذا ؟؟ » الذى يبحث عن الغاية والحكمة ، ومهملا أيضا السؤال الأعظم : « من فعل هذا ؟ وما صفاته ؟؟ • واضع المنهج العلمى فى الحضارة الغربية كان يستهدف من تقريره : « أن العلم يبحث فى الكيفية ولا يبحث فى العلة الغائية أو العلة الفاعلة » قطع الصلة بين العلم والدين أو بين الطبيعة وما وراء الطبيعة أو حسب اصطلاحهم : قطع الصلة بين الفيزيقا والميتافيزيقا • منهج العلم فى الاسلام لا يهمل البحث عن الكيفية ( قل سيروا فى الأرض فانظروا كيف بدأ الخلق ) ولكنه يصر أيضا على معرفة الهدف والمصير ( ثم اليه ترجعون ) • وعلى معرفة العلة الفاعلة الحقيقية : فالله خالق كل شىء ، وهو الأول والآخر والظاهر والباطن وهو معكم اينما كنتم • معرفة الفاعل تدفعنا للاستعانة به واللجوء اليه ، ومعرفة صفاته تدفعنا لنتخذ منها مثلا عليا • اذا عرفنا أنه خير رحيم عادل حكيم يعنى بالانسان اتخذنا هذه الصفات منهجا ونورا وسبيلا ومثالا يحتذى فى أعمالنا الابداعية وكسبنا الحر المختار •

اهمال المنهج العلمى فى الحضارة الغربية لاستكشاف العلة الغائية ، والعلة الفاعلة ، والحكمة : هو الذى قاد الداروينيين لاهمال الفرق بين ظروف المدينة وظروف الغابة ، واهمال الفرق بين مجتمع الحيوانات التى تجبرها الغريزة ومجتمع الانسان العاقل الحكيم الذى منح حق الاختيار والكسب والسيادة وتغير الظروف والبيئة وهى حقوق خلاقة ولكنها يمكن أن تصلح كثيرا أو تفسد كثيرا • لقد أفلست الحضارة الغربية رغم منهجها العلمى ونجاحها المادي وفشلت فشلا ذريعا فى إسعاد الانسان ، لأنها قطعت ما أراد الله له أن يوصل • العلماء فى الحضارة الغربية هم قادة الفكر والبشر ، وقد جعلهم قصر الاهتمام على البحث عن الكيفية يظنون أن الحياة فى الطبيعة عشوائية لا حكمة فيها ، وقادهم ذلك الى اعتناق قانون الغابة ( نيتشه ) والغريزة ( فرويد ) واعتبار الانسان مجرد حيوان سليل قرود ( دارون ) • ذلك أنهم اعتبروا أن « الكيفية » هى العلة الفاعلة ، وهو ما يعبرون عنه بمذهب الآلية أو غيره من المذاهب الالحادية كمذهب الشك ( اللا أدرية ) أو الحتمية التاريخية ( أنجلز وماركس ) •

الاسلام ـ بعكس ذلك كله ـ يرفع من قدر الانسان ، ويظهره كائنا نفخ الله فيه من روحه ، وعلمه من علمه ، فكان كائنا ربانيا خيرا حكيما عالما ، قادرا على التلقى من الله ، والتقرب منه ، ومدركا أن العبرة ليست بالطريق وحده ولا الحاضر وحده ولكنها تتحرى الغاية النهائية والمصير أيضا . والانسان فى المنهج الاسلامى مكلف أن يستعمل سمعه وبصره وعقله وقلبه ليدرك الحق والعدل والميزان وأن يتخذ الله الخالق العظيم مثله الأعلى ، وأن يدرك أن صفات الربوبية كل لا يتجزأ ، ومن ثم فليس أمام الانسان العاقل الا أن يقوى صلته بالله ، معترفا بفقره اليه ، ومدركا أن الانسان بعيد عن الكمال والقوة ووضوح الرؤية ، وان وسيلته الوحيدة اليها هى فى الاستعانة بالله الكامل وطاعته .

بعد هذا الاستطراد نعود فنسأل عن الغاية الخيرة فى تعليم الله للحيوان والانسان أن يدفن الروث والرمم فى بطن الأرض ؟! .. ترى أية سوءات يخفيها الانسان تحت التراب !! . سنعرف تفاصيل كل شىء فى فصول الكتاب القادمة ، ولكننا نكتفى هنا بذكر ما نشرته الصحف المصرية فى شهر يناير سنة ١٩٨٣ من أن أنابيب الصرف الصحى فى حى الجيزة سدت وطفحت ، فنزل أحد العمال لاصلاحها . فلما غاب توجس زملاؤه شرا ، ونزل أربعة منهم لانقاذه فاختنق الجميع وماتوا . ذلك أن المواد العضوية والرمم تنتج أثناء تحللها غازات ثقيلة سامة بالاضافة الى احتوائها على مسببات أمراض خطيرة . ما يحدث فى التربة نظام يزول به ذلك الخطر ، بل أن به يتحول الموت الى حياة وبعث وبه ينقلب الشر خيرا . تلك بعض أسرار عملية الخلق التى سندرس تفاصيلها ونبحث عن أسرارها وخفاياها ، لنطلع على روعة ما فى الكون ومدى ما فيه من تصحيح واصلاح وخير وحكمة وجلال ـ ولنصحح كثيرا من الأفكار الخاطئة وسوء الفهم وسوء الظن بالكون وما فيه ، ونحن نأمل لذلك أن يصحح بعضنا بذلك مسيرته ويعدل سلوكه ويحسن التصرف والاختيار والتدبير . المسلم الذى يرى بعين بصيرته الخالق فى كل الخير والنعم التى تملأ الآفاق يدرك أنه نفس المصدر الذى تنبع منه الشريعة التى نزلت بها الرسالات ، ما على المسلم الا أن يطلع على أحد مصادر الشريعة كصحيح البخارى أو مسلم ليرى أوامر عجيبة خيرة : اماطة الأذى عن الطريق ـ النهى عن التخلى فى الطريق ، اعتبار الوضوء والغسل فرائض واعتبار السواك والتطيب ونظافة الملبس فضائل . أما عن تطهير الباطن والنفس وغرس التقوى فيها وتنميتها فانها الأهداف العظيمة من كل العبادات من صلاة وزكاة وانفاق وصيام وحج ومعاملة بين الناس بالحسنى ... الخ .

## ( د ) فتات الأرض الجافة والصحارى

انه لحقيقى أن فى المـاء حياة الأرض وخصبهـا ، وأن فى الجفاف دمارها • فجفاف الأرض يجعلها فريسة سهلة للرياح تذرو ترابها ورمالها ، وتحرمها من الانبات وحماية الأشجار وشبكات الجذور لها • أضف الى ذلك ما يسببه التراب المتطاير من مضـايقات وأضرار وتكاليف باهظة للتنظيف ، بل كثيرا ما يطمر تراب الصحارى والأرض الجافة أرضا زراعيه فيحولها الى صحراء أو يطمر مدنا وحضارات فيجعلها أحاديث وآثارا بعد أن كانت ملء السمع والبصر •

هذه المشكلة جديرة بالدراسة فى عصرنا الذى تتكاثف فيه ظروف جمة كلها تهدد الأرض الزراعية ، ومن ثم تهدد حيـاة البشر بالمجاعات والأمراض والحروب والفناء ، مما يوضح لنا بعض أهمية معرفتنا لكون الانسان يخلق من طين الأرض •

حياة المدينة بمصانعها ومتاجرها ، وترفها وزخرفها ، وثرائهـا استقطبت سكان القرى والمزارع فهجروهـا ليسكنوا المدينة • وزحفت مبانى المدن على ما جاورها من أرض زراعية ، بالاضافة الى ما جرف من طينها ليحول الى طوب أحمر ، وبالاضافة الى أدخنة المصـانع والمنتجات الكيميائية التى أفسدت الأرض أو صحرتها • بعض البلاد العربية التى كانت تنتج محاصيل وافرة من القمح والأعناب والزيتون ، وتكثر فيها المراعى والأنعام • أصبحت أراضيها قاحلة مهملة لأن سكانهـا استغنوا بأموال النفط وثرائه عن العمل فى الأرض واستمرأوا الاستيراد والاسراف فى الاستهلاك والمتع ، أصبح أكثر السكان من الملأ الذين يبغون فى الأرض بغير الحق •

فى البلاد الباردة التى كانت مليئة بالغابات والحيوانات : استؤصلت الأشجار لتحول الى ورق وخشب للمبانى والأثاثات ، فتعرضت الأرض لريح فيها صر ، وغطاها الجليد الذى يتحول فى كل صيف الى سيول تجرف طين الأرض ، وبذا تحولت الغابات الى مدن أو أراض جرداء • يحدث كل هذا بينما كان جديرا بسكان الأرض ــ وقد أنعم الله عليهم بكنوز خزنها لهم منـذ ملايين السنين وبكنوز من علم كشفها لهم ــ أن يحولوا الصـحارى الى أرض زراعيـة تنبض بالحيـاة وتعول الأحيـاء من البشر وأنعامهم •

هذا الهدف هو الذى نتحراه فى النهاية من دراستنا ــ فى هــذا الفصل ــ للعوامل التى تزيد من فقدان الأرض لترابها بالرياح ، ولعلها تشير الى بعض وسائل الوقاية والعلاج •

مما يبين شدة تأثير الرياح على الصحارى : ما سجلته بعض الأرصاد في ١٣/١٢ من نوفمبر سنة ١٩٣٣ هبت عاصفة على المناطق الصحراوية في الولايات المتحدة الأمريكية نقلت آلاف الأطنان من الرمال لمسافات بلغت ٢٠٠٠ ميل شمالا حتى وصلت الى ولاية نيو انجلند فغطت ثلوجها بالتراب الذى ترسب بمعدل ٢٥ طنا لكل ميل مربع ، من العواصف الدورية التى تهب على الصحراء الكبرى في افريقية ــ وتسمى بأسماء مختلفة مثل الخماسين والهبوب ــ ما ينقل كميات كبيرة من التراب متجهة شرقا الى مصر والسودان ، أو شمالا الى مناطق الألب في أوروبا حيث تغير لون الثلج الى الأصفر . أو بين الشرق والشمال الى سوريا ٠ يتحدد مكان ترسيب هذه الأتربة اما بهدوء الريح ، أو بصد الجبال لها ، أو بنزول أمطار كثيرا ما وصفت بأنها سوداء أو صفراء أو حمراء تبعا للون التراب الذى أسقطته ٠ مسار التراب لا يكون دائما أفقيا ٠ من أنواع العواصف ما يشبه أعاصير البحر في حركاته الحلزونية الصاعدة بالاضافة الى المسيرة الأفقية ، ولعل هذا النوع يرفع ما يكفى من التراب الى مستويات مرتفعة تكثف البخار وتسقط الأمطار ٠

بمناسبة ذكر وظيفة الجبال من حيث صدها لحركة انتقال التراب ، تستطيع أن تقول ان للجبال وظائف عديدة غاية في الأهمية تتعلق بوقاية سطح الأرض الترابى أى التربة ٠ رغم أن الجبال هي مصدر ومخزن التراب في الأرض ــ سواء كان أملاحا أو غرينا أو رمالا ــ الا أن الخالق جلت حكمته جعلها فيه متماسكة متلاصقة مضغوطة منذ نشأتها بحيث تكون راسية شديدة الصلابة مغروسة بجذور عميقة في قشرة الأرض ممتدة بقممها في السماء في ضخامة وجلال بحيث لا تنال منها الرياح أو الأمطار الا بقدر محسوب ٠ لهذا يصفها القرآن بأنها راسيات وبأنها أوتاد كما أنها تقى الأرض من أن تميد بسكانها ٠

نلاحظ كذلك أن بمواجهة الجبال للريح فانها تقى مساحات شاسعة من التصحر ٠٠٠ ليس فقط لأنها تصد الرياح ، وانما كذلك لأنها تجود بكميات هائلة من الماء ٠ فهى تضطر الرياح المثقلة ببخار الماء الى الارتفاع نحو القمم السامقة الشديدة البرودة ، وهناك تتكون السحب وتتراكم الثلوج ، لتذوب فيما بعد سارية على السفوح لتكون أنهارا جارية ، أو مياها جوفية وعيونا ٠٠٠ ، وكلها تنشر الخصب حيثما سارت ٠ أما السحب فتحملها الرياح لتسقط أمطارا حيث يريد الله لها أن تسقط ٠

مما يصد الرياح الحاملة للأتربة كذلك ــ الى حد ما ــ الغابات والأشجار المرتفعة ٠ لعل زراعة غابات صناعية حول المدن المجاورة

للصحراء تكون من العوامل التى تقيها من غزو الصحراء لها ، ومما يقلل أضرارها على السكان ، وعلى الأرض الزراعية بها ٠

من الأمثلة التى تبين أهمية دور الانسان فى اصلاح وافساد حياته وبيئته : ما ذكره بيتر فارب عن منطقة كبيرة فى ولاية أمريكية تحولت الى صحراء قاحلة لأن بعض رعاة الماشية تملكهم الطمع والاسراف ، فوضعوا فى المنطقة أعدادا كبيرة من الماشية أكلت كل ما فيها من زروع حتى الجذور والشبكات الجذرية ، كما أنها بثقلها أثنـاء سيرهـا ضغطت على الأرض فأفسدت تهويتها ، فأجدبت ، ولما هبت الرياح جرفت التربة الصالحة للزراعة كشفت ما تحتها من رمال وصخور ، كما أن كميات التراب المنقول بالرياح أفسد مناطق كثيرة مجاورة ٠ الى جوار هذه المنطقة التى أفسدها الاسراف كانت توجد مزرعة بقيت خصبة صالحة لأن صاحبها أقام سياجا حولهـا فمنعت غزو الدخيل من الماشـية على الأعـداد المحدودة التى وضعها فيها ٠

مما لاحظته فى مناطق المراعى ، ومما يدل على حكمة الخالق وجميل تدبيره لتطور أرض المراعى الى الأحسن والأكمل : انتشار نباتات شوكية لا تستسيغها حيوانات الرعى ولا تأكلها ٠ هذه النباتات لا تلبث أن تجف وتتحول الى غثاء من مواد عضوية تتحلل بفعل البكتيريا والفطريات ، وتتخلل التربة ٠٠٠ مثرية اياها بما يزيد خصبها ، بالاضـافة الى أن الشبكة الجذرية الضخمة لهذه النباتات تثبت جزيئات التربة ، وربطتها ببعضها ، ورطبتها ٠٠٠ مما وقاها كثيرا من آثار الرياح والعواصف ٠

لا شك أن الانسان جدير بأن يتعلم من هذا درسا لما يجب أن يزرعه فى المناطق الصحراوية لتثبيت الكثبان الرملية وتمهيدها لتصلح للزراعة ٠ من الحكمة الالهية ــ كذلك ــ فيما يختص بهذه النباتات الشوكية انها تقاوم الجفاف بكفاءة ، وأن بذورها من النوع المزود بأجهزة وبرية تساعد الرياح على نشرها فى أنحاء الصحراء ما دامت الحيوانات لن تنشرها بأكلها ، ولن يتطوع انسان بزراعتها ٠ فى حقول مصر نلاحظ وجود أمثال هذه النباتات بكثرة على حدود الحقول المزروعة ، حيث تنمو تلقائيا ، وتكاثرها لن يكون خطيرا على النباتات الأخرى لأن البذور المتطايرة ستطير بعيدا عن النباتات المزروعة ، كما أنها من نوع القرطم الذى تأكله الطيور ، وربما لعبت دورا فى نشرها ٠ لعل وجود هذه النباتات هناك يذكرنا بعدالة أهملها الانسـان ، فهو قد زرع لنفسـه نصيبه من نبـاتات الأرض كالفواكه والحبوب ، وزرع لأنعامه نصيبها من البرسيم والأذرة ، ونسى أن للأرض نصيبا ٠ هذه النباتات هى نصيب الأرض ، وضمان خصوبتها خاصة حينما ينزع بعض الناس الى الاسراف والبغى فيقتلعون من التربة كل

بما بها من أجزاء نباتية ، فى الصحارى والمناطق الطبيعية نلاحظ أن الأرض المتصلة بجذور هذه الشجيرات مرتفعة بسبب تثبيتهـا للتربة ، وأما ما حولها فيكون أرضا منخفضة ، فحين تسقط بعض الأمطار يترشح الى هذه المنخفضات حاملا اليها مواد مخصبة • وتدريجيا ينتشر الخصب مما يرينا مثـالا لتكون الأرض الزراعية عبر ملايين السنين بدون تداخـل الانسان ، وليضرب للانسان مثل يحتذيه ان أراد يوما أن يعمر الصحارى • استطاعت بعض البلاد العربية الصحراوية أن تستغل أموال النفط فى تعمير صحاريها •• ولو جزئيا ، وليس من العسير حماية ما يصلحـون بالأشجار العالية والأسوار ، وليس من المستحيل توفير بعض الماء بتحلية ماء البحر مثلا ، أو باستعمال الطرق العلمية الحديثة فى الكشف عن وجود الماء الجوفى ، واستخراجه بآلات الحفر القوية التى استعملت فى استخراج النفط •

لعلنا بهذه المناسبة نتذكر أن القرآن والسنة أمرت بوحدة الصف ، واعتبرت المسلمين أمة واحدة بل دولة واحدة يحكمها دستور واحد • لو حافظ المسلمون على ما أمروا به لتوفرت لهم قوى تتكامل وتمنحهم العزة والقوة ، وتؤهلهم لدورهم القيادى بين شعوب العالم • فى السودان مثلا أرض وماء ، وفى مصر بشر وعلم ، وفى العراق والجزيرة العربية نفط وطاقة ومعادن • حين تتفرق هذه الامكانات •••• فقليل من أهلها يستفيد وتبقى الدول كلها ضعيفة •• ولكن بتكامل البلاد المختلفة يقوى الجميع ••• ليتهم يستغفرون ويتوبون عن تنابذهم وقتالهم واضعاف بعضهم البعض • ليتهم يستمعون الى قول القرآن على لسـان نوح عليه السلام : ( **فقلت استغفروا ربكم انه كان غفارا • يرسل السماء عليكم مدرارا • ويمددكم بأموال وبنين ويجعل لكم جنات ويجعل لكم أنهارا * مالكم لا ترجون الله وقارا • وقد خلقكم أطوارا * ألم تروا كيف خلق الله سبع سموات طباقا * وجعل القمر فيهن نورا وجعل الشمس سراجا * والله أنبتكم من الأرض نباتا * ثم يعيدكم فيها ويخرجكم اخراجا * والله جعل لكم الأرض بساطا * لتسلكوا منها سبلا فجاجا** ) سورة نوح : ١٠ ــ ٢٠ •

لعل من النتائج الخفية لمعرفة الانسان انه هو وأولاده وأنعامه صنعوا من طين الأرض : اثارة حبهم للأرض والطين ، وادراك ضرورة عنايتهم بها ، واصلاحهـا ، ورعايتهـا • ذلك لأنه اذا ماتت الأرض وأجدبت ماتوا وهلكوا • ليتهم يتذكرون أنهم اذا أضاعوا الكنوز المدفونة فى الأرض من طاقة ومعادن فى مصارف الشر وأحرقوها طاعة للشيطان الذى ينفث فيهم الحقد والعداء والطمع ويدفعهم ليوقدوا للحرب نيرانها ، فانهم يضيعون طاقاتهم ، وسعادة نفوسهم ، ويخسرون أنفسهم فى الدنيا والآخرة •

انه ليس عبثا أن يكون الاسلام لله طريقا يؤمر السائرون فيه بالسلام ، وأن تكون تحيتهم بينهم وبين الناس جميعا هى « السلام عليكم » ، ليكون جزاؤهم عند ربهم يوم يلقونه أن يقال لهم : سلام عليكم طبتم ٠

## (هـ) النشاط البركانى

حين يثور بركان ما فانه يخرج من باطن الأرض كميات كبيرة من محتوياتها العميقة تحت تأثير ضـــغط انفجارى شـــديد وحرارة بالغة الارتفاع ٠ بعض هذه المحتويات الساخنة تكون على هيئة غازات وأبخرة خفيفة ، ولهذا تندفع الى ارتفاعات شاهقة فوق البركان ، وترى من بعيد جدا على هيئة دخان عظيم ٠ مع البرودة المكتسبة فى الارتفاعات الشاهقة تتحول بعض الغازات والأبخرة الى سوائل ومواد صلبة ، فتزداد كثافة وثقلا ، وتنجذب نحو الأرض ٠ فاذا كانت كبيرة سقطت قريبا من البركان وبعد وقت قليل نسبيا ٠ أما الصغيرة فتكون ترابا وفتاتا دقيقا يبقى فى الجو لمدة طويلة يدور مع الأرض وتذروه الرياح ٠

ثار بركان فى كاراكاتاو وهى جزيرة تقع بين جاوة وسومطرة فى يومى ٢٦ ، ٢٧ أغسطس سنة ١٨٨٣ ٠ قدر ما قذفه من كتلة الأرض الى الغلاف الجوى بما يقرب من أربعة أميال مكعبة ( أكثر من ١٦ كيلو متر مكعب ) ٠ وصل بعض التراب الى ارتفاع عشرين ميلا فوق سطح البحر ، واحتاج الى سنة كاملة لينزل الى ارتفاع عشرة أميال ، وقدر أن الكثير منه بقى فى الغلاف الجوى للأرض ثلاث سنوات تقريبا ٠

لا شك أن ثوران البراكين تكرر فى تاريخ الأرض كثيرا ، ولا شك اذن أن بعضا من التراب الموجود على سطح الأرض ، وفى مياه المحيطات وفى الجو يرجع مصدره الى الأعماق البعيدة فى الأرض ، وليس صادرا فقط عن الطبقة السطحية لقشرة الأرض ٠ يرى معظم العلماء أن باطن الأرض غنى بالمعادن الثقيلة مثل مركبات الحديد والنيكل والرصـاص ، بينما قشرتها غنية بعناصر أخرى خفيفة مثل الألمونيوم والسليكون بالاضافة الى ما يتحد معها من أكسجين وهيدروجين وغيرها ٠ لكأن البراكين بثورانها تلقى الى سطح الأرض كميات من تلك المعادن الثقيلة التى جعل الله فيها بأسا شديدا ومنافع للناس ، والتى ما كانوا قادرين ــ بغير قوى البركان الهائلة ــ على الوصول اليها ٠

يخرج البركان بخلاف ما ذكرنا كميات كبيرة من الصخور والمعادن على هيئة كتل سائلة منصهرة تكون حمما ساخنة تسيل حول فوهة البركان مسببة فى أول الأمر دمارا كبيرا قـد يقضى على الحيـاة تمامـا وحالا فى المنطقة القريبة من البركان كمـا حدث لمدينة « بومبى » التى قتل

سكانها على الفور وهم يلهون ويهجرون . فأعطانا بذلك فكرة حين كشف عنهم أخيرا عن مدى فسادهم ، وعن غفلتهم ، وعما يمكن أن يحدث للناس وهم لاهون · وتلك سنة الله ولن تجد لسنة الله تبديلا ولن تجد لسنة الله تحويلا · فلعل ما حدث لهم وكشفته الآثار يكون لمن بعدهم آية · يتجمد الصهير بعد ذلك مكونا صخورا شديدة الصلادة تأخذ هيئة قمع كبير يحيط بفوهة البركان ويبدو كأنه جبل صغير · قد يبلغ الصهير من بركان واحد حجما كبيرا أو قد تتقارب البراكين فى ثورانها زمنا ومكانا بحيث تتراكم حممها وصهيرهـا لتكون جزيرة بركانية أو مجموعة من الجزر البركانية المعروفة فى كثير من أنحاء العالم ومنها جزر الجالاباجوس · هذه الصخور الشديدة الصلادة الميتة المكونة للجزر البركانية لا تلبث مع مرور الزمن الوئيد المستمر أن تلين لعوامل التحات والتعرية ، ويتحول بعض الصخر النارى الى تراب ثم الى تربة ثم ينزل عليهـا الماء فتنبض بالحياة والنبت البهيج وتدب عليها الأحياء · كل ذلك حدث ويحدث دون تداخل الناس الذين يتملكهم العجب لما يرون من جمال ومخلوقات كما حدث لمن زاروا جزر الجالاباجوس فى سنة ١٨٣٥ · ولكن ··· وا أسفاه ·· كثيرا ما يعمون عن الحق والحكمة الى أن يستمعوا الى وحى السماء ويفقهوه ·

أريد من قرائى أن يعوا كل ما قلته فى هذا الفصل القصـير لانه يعطينا صورة مصغرة لما حدث فى الأرض فى أول نشأتها ويعطينا صورة تقريبية لتحول الصخور الى تراب ، ثم الى تربة لا تلبث أن تتلقى الحياة وتتقبلها باذن ربها ، وتتكون لدينا فكرة عن بدء الخلق ، وصدق الله حين يقول فى القرآن :

**( قل سـيروا فى الأرض فانظروا كيف بدأ الخلق ، ثم الله ينشىء النشأة الآخرة · ان الله على كل شيء قدير )** العنكبوت : ٢٠ ·

وحين يقول :

**( ولقد علمتم النشأة الأولى فلولا تذكرون * أفرأيتم ما تحرثون * أأنتم تزرعونه أم نحن الزارعون * لو نشاء لجعلناه حطاما فظلتم تفكهون * انا لمغرمون ، بل نحن محرومون * أفرأيتم الماء الذى تشربون * أأنتم أنزلتموه من المزن أم نحن المنزلون * لو نشاء لجعلناه أجاجا فلولا تشكرون)**

الواقعة : ٦٢ ــ ٧٠ ·

### ( و ) الغبار الكونى والشهب والنيازك

وجد لبعض تراب الجو خواص مغناطيسية · أمكن تقصى مصدر عينة من هذا التراب ووجد أنه شهاب سقط فى ١٣ من يناير سنة ١٨٣٥

فى ساكسونيا • أمكن اكتشاف مثل هذا التراب فى القاع العميق للمحيطات ورجحوا نسبته الى شهب سقطت فى سالف العصر وقديم الزمان • مثل هذا التراب قد يكون بنى اللون أو أسوده ، وقد يكون حجمه كبيرا نسبيا فيصل قطر حبيباته الى ٤ر٠ ــ ١ ملليمتر ، ولهذا أطلق عليه اسم « الكريات الكونية » ، ولكن الحبيبات الأصغر تسمى « غبارا كونيا » وقد وجدت على سطح الأرض بكثرة ، وهى غالبا معدنية فى تركيبها الكيميائى حيث يكثر بها النيكل والحديد • وجد الكثير من هذا الغبار بين طبقات الثلوج فى القارة القطبية الجنوبية وقدر عمرها بما يتراوح بين مئات السنين وألوفها • يرى كثير من العلماء أن هذا الغبار الكونى يضيف الى حجم الأرض مقدارا غير قليل سنويا قد يبلغ فى وزنه آلاف الأطنان • أمكن رصد كثير من النيازك والكريات أثناء أو بعيد نزولها ، وتمت دراستها وتحليلها وتصنيفها ، وتجمعت عنها معلومات كثيرة أصبحت علما يتخصص فيه بعض العلماء ، وأصبح معلوما الآن أن ما يسقط من تراب أو كريات أو كتل كبيرة : اما أن يكون معدنيا من الحديد والنيكل أساسا ، أو صخريا فى طبيعته أو زجاجيا أو خليطا من هذه الأصناف •

تحقق بهذا أن مصدر الغبار والكريات الكونية هو النيازك والشهب التى تأتى عبر الفضاء الكونى متجهة نحو الأرض بسرعة خيالية وبعجلة متزايدة ، ولكن احتكاكها وهى بهذه السرعة مع جزيئات هواء الغلاف الجوى المحتوى على الأكسجين يشعلها فتتوهج متفتتة الى أجزاء : الصغيرة منها تتناثر وتبرد قبل وصولها الى سطح الأرض •

العناصر المكونة لهذه الأجسام الكونية تبدو مطابقة للعناصر الأرضية وان اختلفت نسبها قليلا ربما بسبب تعرضها للتوهج واشتعالها ، وبسبب تعرضها للأشعة الكونية • هذا التشابه فى عناصر الأجرام الكونية وفى نظامها ، وامكانية انتقال المحتويات بينها رغم عظم المسافات التى تفصلها : يدل على أنها كلها تنتمى لكون واحد له مالك واحد خلقه ويدبر الأمر بين أجزائه •

**( هو الذى خلق السموات والأرض فى ستة أيام ثم استوى على العرش • يعلم ما يلج فى الأرض وما يخرج منها وما ينزل من السماء وما يعرج فيها ، وهو معكم أينما كنتم • والله بما تعملون بصير* له ملك السموات والأرض • والى الله ترجع الأمور )** الحديد : ٤ ، ٥ •

فى سنة ١٩٠٨ سقط نيزك فى سيبيريا فأحرق الغابات وأسقط أشجارها فى منطقة بلغ نصف قطرها ٢٠ ــ ٣٠ ميلا ، وسببت زلزالا أحس به العالم كله • من قوة الهزات الأرضية للزلزلة قدر وزن النيزك بعشرة ملايين طن ، وقدر قطره بمائة ياردة • لم تحدث بسبب سقوطه

كوارث بشرية لأنه سقط فى منطقة قاحلة غير مسكونة !!! ، ولهذا السبب أيضا لم ترصد الحفرة التى نتجت عنه ، وحينما تيسر لبعض الدارسين زيارة المنطقة فى سنة ١٩٢٧ م • لم يجدوا من آثار الحفرة الا قليلا حيث أنها كانت قد طمرت بالطمى الذى جلبته فيضانات نهر قريب وذوب ثلوج المنطقة • مع ذلك تذكر الكتب المتخصصة عددا كبيرا من الحفر فى جميع أنحاء العالم أحدثتها نيازك كبيرة ، ودرست خواص الحفر ، وحوافها ، وآثارها على الأرض المجاورة • على أنه من المؤكد أن الحفر والأضرار التى تصيب الأرض من النيازك حدث يعتبر نادرا ، لأن أغلبيتها العظمى تتفتت قبل وصولها الى سطح الأرض ، فلا يبقى عادة الا تراب أو كريات • حينما صعد رواد الفضاء الى سطح القمر فى الستينيات من هذا القرن وجدوا أن سطحه ملىء بملايين الحفر التى تبقى دون تغيير لأن القمر ليس محاطا بغلاف جوى يقيه من النيازك أو يعدل سطحه بنقل التراب من مكان الى آخر • الغلاف الجوى حول الأرض — اذن — هو الذى يقيها من الأضرار التى يمكن أن تصيبها من فوقها ، فهو لها بمثابة سقف يحفظها ومجن يحميها ، ويحمى من وما فيها ، ليس فقط من النيازك والشهب ، ولكن أيضا من أخطار واشعاعات أخرى سوف نناقشها فى مكان آخر من هذا الكتاب •

هذا السقف لا تدركه العيون لأنه هواء شفاف ، ولكن الدراسة العلمية بينت لنا مدى كفاءته وأهميته وعظمة وظائفه ، فكل شىء فيه بمقدار كاف محقق للغرض منه تماما ، سواء كان أكسجينا أم أوزونا أم نيتروجينا أم ثانى اكسيد الكربون أم بخار ماء أم ترابا أم اشعاعات أم ضياء أم غير ذلك •

رب من يسأل : لماذا فقد القمر غلافه الغازى ولم تفقد الأرض غلافها ( أو سماءها الدنيا ) ؟ وكيف تحقق أن يكون محفوظا حولها مرتبطا بها ، وكأن عمدا غير مرئية تربطه بها ، أو ترفعه فوقها ؟؟!!

درست هذه المسألة ، ووجد أن جزيئات هواء الغلاف الجوى محفوظة حول الأرض بفعل الجاذبية الأرضية الكبيرة ، ولكن هذه الجزيئات لا تكف عن الحركة بسرعات متفاوتة ، وقد يصل بعضها الى ٧ ميل فى الثانية ، وهى السرعة التى تتيح لهذه الجزيئات أن تنفلت من جاذبية الأرض لتفقد فى الفضاء الكونى الى الأبد • معنى هذا : أن السقف الهوائى الحافظ للأرض محفوظ حولها لأمد محدود ، وأنه من المحتم أن يزول فى المستقبل ، وكأنه بساط يطوى لتنكشف الأرض من بعده لأخطار تأتيها من أرجاء الكون تفتتها أو تثقبها أو تصيبها بأضرار تفنى معها الحياة ، وتنتهى الأرض كما نعرفها • وجود الغلاف الجوى حول الأرض حاليا يعنى اذن : أنها ليست

أزلية ، لأنها لو كانت كذلك لفقدت غلافها الجوى منذ زمن بعيد • أنها ـ « أى الأرض ـ » ـ اذن ـ محدثة أى مخلوقة فى زمن ولها بداية ، وسوف يكون لها حتما نهاية ، أو أنها ستتغير الى طور يختلف عما هى عليه الآن •

هكذا يكون كل مخلوق : لا بد له من بداية ، ولا بد له من نهاية فى أجل مسمى ، وبينهما يكون له عمر يؤدى فيه وظيفته المحددة له المقدرة عليه المرادة منه •

تلك حقيقة من أكبر حقائق الوجود ، بينما المخلوق نفسه ليس الا حقيقة نسبية • المخلوق له وجود مؤقت . يكون أثناء هذا الوجود حقيقة واقعية ، ولكنه قبل وبعد ذلك ليس بواقع فى الزمن والمكان • لكن الذى أوجد المخلوق ـ لا بد ـ كان موجودا قبله ، ولا بد ـ أن يبقى بعده ، وهو الذى أراد وجود مخلوقاته ، فهو وحده الحقيقة الوحيدة الكلية الأبدية الأزلية ••• وهذا ما عبر عنه الشاعر بقوله :

الا كل شيء ـ ما خلا الله ـ باطل وكل نعيم ـ لا محـــالة ـ زائل

عن السماء ووظيفتها كسقف محفوظ تشير سورة الأنبياء فتقول :
**( وجعلنا السماء سقفا محفوظا وهم عن آياتها معرضون )** الأنبياء : ٣٢
( أنظر كذلك آيات ٣٠ ، ٣١ ، ٣٣ ) •

وعن حتمية وكيفيـــة ازالة هـــذا السقف تقول نفس الســـورة :
**( يوم نطوى السماء كطى السجل للكتب (١) • كمـــا بدأنا أول خلق نعيده • وعدا علينا • انا كنا فاعلين )** الأنبياء : ١٠٤ •

اذا كان هواء السماء الدنيا حافظا لمن وما على الأرض ، وكان هذا الهواء نفسه محفوظا يحافظ عليه ، فان الحافظ له المبقى عليه هو الحافظ الحقيقى لمن وما على الأرض ، وليس الهواء الا أداة أو وسيلة للحفظ . ولا يصح أن يقال أن الجاذبية الأرضية هى الحافظة ، لأنها نظام وكيفية ، وانما الحـــافظ هو مريد النظام ومدبره ، وهو الخـــالق لكل شيء ، وكما شاء كان •

لعلنا الآن نستطيع ادراك حقيقة يقررها الفلكيون : وهى أن لكل نجم بداية ونهاية فى الزمن ، وأن نوره الذى يثقب الســـماء ليصل الى الأرض سوف يخبو وينتهى ( بل لعل بعض النجوم التى نراها اليوم خبت منذ زمن ) ، وسوف يتفتت النجم ويتناثر وتهـــوى أجزاؤه فى أرجاء

(١) السجل هو كاتب الكتب ، والكتب تعنى هنا الرسائل والصحف وكانت الصحيفة تطوى بأن تلف حول نفسها فتصبح اسطوانة ، كما نفعل فى البساط والسجادة حين نريد حفظها أو تنظيف الأرض تحتها •

الفضاء الكونى ، وقد تتجه بعض أجزائه الى الأرض ، وقد تكون كبيرة تكفي لترج الأرض رجا ، وتبس الجبال بسـا لتصير هباء منبثا ، ولكن هذا لا يحدث الآن لأن الغلاف الجوى يحفظه الله الى أجل مسمى عنده ، وبهذا يحافظ على نفوسنا أى على حياة سكان الأرض ، أما حين تطوى السماء كطى السجل للكتب فسوف يتغير النظام الكونى ، وتنتهى الحياة من على الأرض ، ولنقرأ :

**( والسماء والطارق * وما أدراك ما الطارق * النجم الثاقب * ان كل نفس لما عليها حافظ * فلينظر الانسان مم خلق )** الطارق : ١ ـ ٥ ٠

ولنقرأ أيضا : **( اذا وقعت الواقعة * ليس لوقعتها كاذبة * خافضة رافعة * اذا رجت الأرض رجا * وبست الجبال بسا * فكانت هباء منبثا )** الواقعة : ١ ـ ٦ ٠

( انظر أيضا أوائل كل من سور : التكوير ، والانفطار ، والانشقاق ) .

## ( ز ) فتات الجبال والصخور

لا شك فى أن الجبال والصخور هى المصدر الأساسى والرئيسى لكل تراب فى الكرة الأرضية بيابستها وبحارها وهوائها ٠ توجب علينا هذه الحقيقة دراسة مستفيضة لمنشأ الجبال وصفاتها وتكونها وكيفيات تفتتها وتحولها الى تراب ، ثم دراسة وسائل نقل الفتات والتراب الى جميع أجزاء الأرض ٠

حين شرعت فى كتابة هذه الدراسة تجمعت على ثلاثة عوامل ، ولست أدرى كيف تجمعت ٠

**أولها :** ما قادنى اليه الحديث عن الغبار الكونى وحركاته وتأثره بالجاذبية الأرضية ـ بطريقة تكاد تكون لا شعورية ـ الى حديث عن نهاية الحياة على سطح الأرض ، وعن الأبد والأزل والوجود ، أى عن مشكلة الزمان والمكان وتتابع الأحداث ، وحتميتها والعوامل المؤثرة عليها مما يدخل فى مجال ادراكنا الحسى ، وما يعلو على هذا المجال ٠

**ثانيها :** ذهبت اشترى لأحد أولادى هدية بمناسبة ذكرى مولده ، وكانت الهدية التى ألمح اليها : طاولة عليها رخامة ٠ كان على أن أختار لون الرخام لينسجم جماليا مع أثاث الغرفة ، وعرضت على أنواع الرخام الأبيض والأحمر والأسود المخطط المتباين فى عمق ألوانه وغلبة بعضها على البعض الآخر ، ووجدتنى مضطرا أن أفاضل بين جمال النقوش فيما بدت لى وكأنها خرائط جغرافية قد رسمت عليها طرق متفرعة متعرجة تتقابل أحيانا وتنفصل أحيانا ، بعضها عريض وكأنه يمثل طرقا رئيسية ،

والبعض الآخر أقل فى سمكه وأهميته · راح عقلى ــ فى هذه الأثناء ــ يجول فى بلاد مختلفة يتذكر جبال الرخام فى ايطاليا وفى نجد فى جزيرة العرب ، بألوانها وخطوطها ونقوشها وشعابها الرائعة ، ثم ثنى عقلى برحلة عبر الزمان ، ورحت أتذكر أوانى المرمر الرائعة ضمن آثار المصريين القدماء وتماثيل المرمر عند الاغريق والرومان · تذكرت أيضا درسا من دروس الكيمياء حين انسكب قليل من حمض الكلوردريك على الرخام أمامى فرأيتهما يتفاعلان لتخرج غازات ويحدث فوران ، وعرفت يومها طبيعة الرخام ، وأنه ليس الا كربونات الكالسيوم وكيف أنه فى الأصل رواسب جيرية فى قاع البحار من أصداف وأجسام الأحياء البحرية تراكمت فوق بعضها عبر ملايين السنين · تذكرت ــ اذن ــ أن جبال الرخام تشبه الجبال الجيرية البيضاء التى ترى فى بعض أنحاء مصر وفى لبنان من ناحية الأصل وان اختلفت فى الظروف الجيولوجية التى جعلت بعضها أصلب من البعض الآخر وزركشت الأولى بالشوائب التى صنعت ألوانا وفى الظروف الجوية التى غيرت طبيعة الرسوبيات فى العصور المختلفة ــ المهم عندى أنها كلها جبال حديثة نسبيا تختلف فى نشوئها عن الجبال القديمة النارية والتى تعرف منها جبال البازلت الأسود وجبال الجرانيت المبرقش المحبب المختلف الألوان ·

**ثالثها :** كنت فى نفس الأيام أراجع آيات القرآن التى جاء فيها ذكر الجبال · استوقفتنى كلمة فى آية بدت لى كأنى أقرأها لأول مرة مع أنى تلوتها من قبل مئات المرات · كانت هذه الآية فى سورة فاطر :

**( ألم تر أن الله أنزل من السماء ماء فأخرجنا به ثمرات مختلفا ألوانها · ومن الجبال جدد بيض وحمر مختلف ألوانها وغرابيب سود * ومن الناس والدواب والأنعام مختلف ألوانه كذلك ، انما يخشى الله من عباده العلماء ان الله عزيز غفور )** فاطر : ٢٧ ، ٢٨

كنت من قبل أركز على الآيتين من حيث دلالة الألوان واختلافها فى الجبال والدواب والبشر على قدرة الله وابداعه · كانت الكلمة التى استوقفتنى تلك المرة هى كلمة « جدد » وبدت لى لأول وهلة وكأنها جمع « جديدة » ، ومع ذلك فحين رحت أكررها فى عقلى وجدتنى أنطقها « جدد » كما تعود لسانى أن ينطق ، وتعجبت لماذا فصلت الآية بين الجبال ذوات البياض والاحمرار فى ناحية وبين الجبال السوداء الخالصة والعميقة فى سوادها فى ناحية أخرى ، هل هذه نوع وتلك نوع آخر ! · رجعت الى كتب التفسير والمعاجم فوجدت فيها ما شفى غليلى وروى ظمأى · ذكر القرطبى وابن كثير أن الزهرى قرأ جدد بأكثر من قراءة ، فهى تقرأ بضم الجيم والدال فتكون جمع جديدة كسفينة وسفن ، وتقرأ بفتحتين على الجيم والدال ، والجدد هو الطريق الواضح المسفر ،

وأما القراءة المشهورة فهى بضم الجيم وفتح الدال وهى جمع جدة وتعنى الطرائق والخطوط والشعب ـ مثل تلك التى تكون فى الحمار الوحشى وفى بعض الظباء واستشهد ببيت للبيد الشاعر الجاهلى العربى الأصيل . ومن القرآن نعرف ان الطرائق تعنى الطبقات فالسموات السبع طرائق سبع والله خلق سبع سماوات طباقا ـ قال الزمخشرى فى « الكشاف » يمكن تقدير حذف المضاف واعتبار جدد مضافا اليه ، أى يكون التقدير : ومن الجبال ذو جدد بيض وحمر ، أى جبال فيها خطوط وطبقات حمر وبيض مختلف ألوانها أى فى صفات الألوان وتفصيلاتها .

**يا للروعة والاعجاز البيانى : كلمة واحدة بقراءاتها المختلفة ووضعها** فى الجملة تشرح وتفصل وتجمع معانى متعددة لا تتناقض فهى تفيد أن الجبال جديدة ( أى ليست قديمة ) وتفيد فى نفس الوقت أنها من طبقات تراكمت فوق بعضها وكانت ذات ألوان مختلفة لاختلاف ظروف تراكمها **ومكونات كل طبقة عن الأخرى ، وهى تظهر حين ترى فى مقطع أو على** السطح كأنها خطوط ونقوش وطرق . ثم انظر كيف وصفت « غرابيب سود » أى الجبال الممعنة فى سوادها منفصلة بحيث لا ينطبق عليها كل ما تعنيه لفظة « جدد » فلا هى بالجديدة زمنا ولا بالمخططة لونا ولا بالناشئة على هيئة طبقات .

دراسة الجبال والصخور وتحولها الى أنواع مختلفة من التراب تحتاج منا الى تفصيل نفرد له بابا تحت عنوان : « التراب والزمان أو الأرض والزمان » وسنجعله يشمل ثلاثة فصول هى :

**الفصل الأول :** مولد الأرض .

**الفصل الثانى :** قشرة الأرض ـ الصخور النارية .

**الفصل الثالث :** الأرض كمهد وفراش أى تمهيد الأرض بالترسيب وتكوين الطبقات .

# الباب الرابع

# التراب والزمان
# أو الأرض والزمان

الفصل الأول : مولد الأرض

الفصل الثانى : قشرة الأرض ـ الصخور النارية.

الفصل الثالث : الأرض كمهد وفراش ـ

تمهيد الأرض أو الترسيب وطبقات الأرض.

# ١
# مولد الأرض

يجمع العلماء اليوم على أن الأجرام الكونية سواء كانت شموسا ( نجوما ) أم كواكب أم أقمارا كائنات حادثة لكل منها بداية ونهاية فى الزمان · بل انهم يقررون أن عملية الخلق مستمرة ، ولهذا صنفوا النجوم الى نجوم حديثة النشأة ، وأخرى بلغت شيخوختها وهى فى طريقها الى الفناء · لكنهم ـ مع ذلك ـ يجهلون كيفية التكوين ويقدمون فى ذلك مجرد فروض ظنية تحتمل الصدق وتحتمل الكذب · تقول احدى النظريات الظنية أن كواكب مجموعتنا الشمسية ، بما فيها أرضنا ، ليست الا بقايا انفجار نجم كان توأما للشمس ، وتقول نظرية أخرى انها انفصلت من الشمس نفسها · على أنه من المؤكد أن شمسنا تفقد فى كل لحظة كمية كبيرة من كتلتها بتحولها الى طاقة واشعاع ، فهى بذلك سائرة حتما الى نهايتها ·

من أدلة حدوث الأرض ذكرنا قبلا وجود الهواء على الأرض · نضيف هنا دليلين آخرين :

**أولهما :** كون باطن الأرض لا زال ساخنا ، اذ أنها ـ حسب القانون الثانى من قوانين ديناميكيات الحرارة ـ لابد أن تفقد سخونتها مع مرور الزمن ·

**ثانيهما :** وجود عناصر مشعة فى الأرض اذ أن ذرة أى من هذه العناصر ـ كاليورانيوم مثلا ـ تفقد بالاشعاع بعض مكوناتها متحولة بذلك الى عنصر آخر كالرصاص مثلا · لو أن الأرض كانت أزلية لفقدت العناصر المشعة كل أشعتها وتحولت الى الرصاص وأمثاله ·

فقدان هذا الاشعاع يكاد يكون منتظما وله معدل ، ومن حساب نسبة ما تحول من عنصر مشع الى عنصر خامل فى قطعة من المادة يمكن حساب عمرها · بهذه الطريقة وبغيرها درسوا صخورا أرضية من مصادر مختلفة ، وقدروا عمر الأرض بأربعة ونصف مليار من السنوات · عندما صعد رواد الفضاء الأمريكيون الى القمر جلبوا معهم منه صخورا درسوها ، وقدر الأستاذ الدكتور فؤاد طيرة ومعاونوه فى مركز دراسات الفضاء فى باسادينا بكاليفورنيا عمرها بـ ٤٫٦ ألف مليون سنة ·

من الاكتشافات الفلكية الحديثة أن المجموعات النجمية تبتعد عن بعضها بسرعة خيالية وأن الكون يتسع باستمرار ٠ يعنى هذا الاكتشاف ـ من ناحية أخرى ـ أن مكونات الكون كانت فى أول أمرها أكثر تقاربا ٠

( والسماء بنيناها بأييد وأنا لموسعون ) الذاريات : ٤٧ ٠

( والشمس تجرى لمستقر لها ٠ ذلك تقدير العزيز العليم ) يس : ٣٨

دراسة البراكين وحممها وأبخرتها ، ودراسة النيازك وما يحدث لها أثناء وبعد سقوطها ، بالاضافة الى حقائــق علوم الفيزياء ، والكيمياء ، والميكانيكا وغيرها ـ وهى سنن ونظم الهية ـ كلها تساعدنا على اعطاء صورة تقريبية ـ على درجة كبيرة من الصحة ـ لنشأة الأرض وتطورها ، ونستطيع تلخيصها فيما يلى :

١ ـ كانت الأرض فى أول أمرها كتلة كروية من الغازات والأبخرة الشديدة السخونة تدور حول نفسها ، وتدور حول الشمس ، وتبتعد عنها فى آن واحد ٠ كان حجم هذه الكرة الغازية الملتهبة أكبر كثيرا من حجم الأرض الصلبة الحالى ، اذ كانت فى حجم الكرة الأرضية مضافا اليها غلافها الجوى ٠ يقدر الغلاف الجوى بنحو خمسين ميلا فوق سطح البحر ٠ وكانت تتركب كيميائيا من خليط من جميع العناصر المعروفة ـ والتى تناهز المائة عددا ، ولكن حرارتها البالغة الارتفاع كانت كافية لجعلهــا جميعا فى حالة غازية ، وكافية كذلك لمنعها من الاتحاد الكيميائى ببعضها ، وكافية لتنشيط حركة جزيئات عناصرها بسرعات تختلف حسب طبيعتها الكيميائية وحسب مكانها من الكتلة الكروية ٠

مع مرور الزمن حدثت فى الكرة سلسلة من التغيرات سببتها عوامل متداخلة متكاملة هى :

١ ـ التبريد الناتج عن ملامستها للفضاء الكونى البارد ٠

٢ ـ الدوران والحركة ٠

٣ ـ التجاذب بين أجزاء الكتلة ، ويتأثر التجاذب بنوع العناصر واستعدادها للالتصاق أو للاتحاد ، كما أنه يتــأثر بمكان الأجزاء من الكرة ، اذ يبدو أن فى مركز الكرة قوة جاذبة عجيبة هى ما يســمى بالجاذبية الأرضية ٠

٤ ـ نوعية العناصر وخواصها الفيزيائية والكيميائية ، فمنها ما يبقى غازيا مع انخفاض الحرارة ، ومنها ما يتحول الى سائل أو صلب ، ومع تغير حالتها يتغير ثقلهــا ونظــام حركتها وقدرتها على الاتحاد بغيرها ، الى غير ذلك من الخواص التى تعتمــد فى جملتهــا على ما فى نواة ذرة

العنصر من بروتونات ونيترونات ( وغيرهما ) وعلى ما فى أفلاكها من الكترونات تطوف . ويمكن معرفة أكبر قدر من الخواص لكل عنصر بدراسة الجدول الدورى الذى وضعه مندليف مصنفا فيه العناصر فى مجموعات .

٢ ــ كانت أهم التغيرات الناتجة من تأثير هذه العوامل ما يأتى :

٢ ــ أ : تجمع وتركيز العناصر الثقيلة فى مركز الكرة ، ويليها الى الخارج العناصر الأقل ثقلا ، وفى أقصى الخارج بقيت العناصر الخفيفة . مع هذا التفريق بين الثقيل والخفيف يحدث تفريق بسبب تحول بعض المواد الى الحالة السائلة والصلبة مع التبريد التدريجى اذ تتحرك هذه المواد نحو مركز الكرة منفصلة عن المواد الغازية مثل الأيدروجين والأكسجين والنيتروجين والتى تبقى مع العناصر الخفيفة فى الجزء الخارجى من الكتلة .

٢ ــ ب : العناصر المتناهية فى الخفة والغازية مثل الأيدروجين والهليوم تزداد حركة جزئياتها عندما تكون ساخنة فتنفلت من الكتلة الكروية الى الفضاء الكونى حيث تفقد فيه الى الأبد ، ولقد كان من المتوقع للكرة الأرضية أن تفقد أغلب ما تملكه من الايدروجين لولا أن ما يوجد فى المنطقة الخارجية للكرة من هذا الغاز يبرد فتقل سرعة حركته فلا يقوى على الانفلات ، ولولا أن كثيرا منه يمسك به الأكسجين ( المزواج الحباب ) مكونين معا كميات هائلة من بخار الماء ، أو يمسك به الكربون ( وهو مزواج آخر ) ليكونا هيدروكربونات بعضها غازى وبعضها سائل . يمكن ادراك أهمية خاصية الاتحاد فى الامساك بالعناصر الخفيفة اذا عرفنا أن الأرض فقدت معظم ما كان بها من هيليوم ــ مع أنه أثقل من الايدروجين ــ لأنه غاز خامل لا يقبل الاتحاد .

٢ ــ ج : بعض العناصر كالكربون والسليكون والحديد تتحد عند درجات حرارة مناسبة مع العنصر المزواج ( الأكسجين ) فتكون أكاسيد عديدة ، بعضها ــ مثل أكاسيد الكربون ــ تكون غازية فتبقى فى الطبقة الخارجية ، وبعضها ــ مثل أكاسيد السليكون والألمونيوم وأكاسيد الحديد ــ تصير سائلة أو صلبة فتسقط فى اتجاه سطح الكتلة السائلة .

بهذا تتحول الكرة الكبيرة الغازية التى وصفناها فى أول النشأة الى :

كرة مركزية سائلة ساخنة جدا هى الأرض بمفهومنا الحالى ، وتحيط بها طبقة غازية فيها كثير من الشوائب الخفيفة ، هذه الطبقة هى الغلاف الجوى للأرض أو سماؤها .

اننا نستطيع أن نرى صورة مصغرة للطبقتين بمشاهدة بركان ثائر

تسيل منه الحمم السائلة المنصهرة ، وتعلوها طبقة غازية ساخنة متصاعدة تحوى الكثير من الشوائب ونسميها « الدخان » ·

في هذا الطور من تاريخ نشوء الأرض يبدأ ــ اذن ــ تميز الأرض السائلة الساخنة عن السماء الدخانية بعدما كانا قبل ذلك كتلة واحدة ( كانتا رتقا · ففتقهما الخالق ، وكانت السماء دخانا ) ·

٣ ــ أ : يزداد تبريد الغلاف الغازى بسبب تلامسه مع الفضاء الكونى وبسبب اشعاع الحرارة الى الخارج · الغاز اذا برد ثقل ، واذا ثقل سقط ليعلوه غاز أسخن منه أخف ليبرد بدوره فيثقل ويسقط ، وهكذا تحدث تيارات هوائية تنقل البرودة الى الطبقات الأسفل تدريجيا ·

مع برودة الهواء الغنى ببخار الماء وتوفر ذرات من الشوائب يتكاثف البخار مكونا أمطارا كانت هائلة فى كمياتها ، وكانت تشرع فى السقوط نحو الأرض بفعل الجاذبية ، ولكنها قبل أن تصل الى سطح الأرض كانت تتبخر ثانية لشدة ارتفاع حرارة سطح الأرض وما يلامسها من هواء · وتتكرر محاولات سقوط الأمطار ربما لآلاف السنين ، وفى كل مرة يتبخر ماء المطر فيها كان ذلك الماء يمتص من الأرض والهواء القريب منها كميات كبيرة من الحرارة ينقلها الى الطبقات العليا حيث يتم مزيد من التبريد ·

٣ ــ ب : نتيجة لتبريد الطبقة السطحية من كتلة الأرض السائلة بتيارات الهواء ، وبالاشعاع ، وبالأمطار ، وبالتبخر : ابتدأت هذه الطبقة تتصلب تدريجيا مكونة قشرة الأرض التى كانت تتكون من عناصر وأكاسيد خفيفة نسبيا أهمها أكاسيد السليكون والألمونيوم وقليل من العناصر والمركبات الكيميائيــة المتوســطة فى ثقلهـــا ، وتعرف مجتمعة باسم الجرانيت ، وهو أهم الصخور النارية وأكثرها شيوعا · تتميز هذه القشرة الجرانيتية بأنها شديدة الصلادة لشدة تماسك مكوناتها ·

٣ ــ ج : الطبقة السطحية التى تتحول من سائل منصهر الى مادة صلبة تنكمش فى حجمها ، ولهذا فانها تتجعد أثناء تصلبها · بتجعدها تتكون الجبال والوديان والمنخفضات العميقة ·

٤ ــ نتيجة للبرودة ، والتصلب ، والتجعد : التى تتم فى قشرة الأرض : يحدث ما يأتى :

( أ ) تتقبل قشرة الأرض الماء فلا تتبخر منه الا كميات قليلة نسبيا ·

(ب) ينحدر الماء من المرتفعات نحو الوديان والمنخفضات مكونا الأنهار والبحيرات والبحار ·

(جـ) الأمطار الساقطة من الغلاف الجوى تكنس كثيرا من شوائب الهواء لتسقط معه الى سطح الأرض ويصفو الجو ٠

( د) الماء الساقط من الغلاف الجوى يذيب بعضا من الشوائب وبعضا من غازات الغلاف الجوى كثانى أكسيد الكربون والأكسجين وبعض الهيدروكاربونات ، فهو ليس ماء نقيا وانما تغلب عليه الحموضة ٠

(هـ) بصفاء الغلاف الجوى وخلوه النسبى من الشوائب والضباب يتحول الدخان المعتم الى هواء شفاف ، ويسمح للكثير من أشعة الشمس بالوصول الى سطح الأرض أثناء النهار ، ولكن السخونة الناتجة عنها تختلف حسب خطوط العرض وحسب ميل الشمس ، وتحدث بذلك دورات تبخر الماء وسقوط الأمطار ٠

( و) كان الهواء اذ ذاك مختلفا عن الهواء المعروف الآن ، فقد كان غنيا جدا بثانى أكسيد الكربون وبالماء فى صوره كلها ، وكان التراب الذى فيه مختلفا عن تراب عصرنا : اذ لم تكن ثمة مواد حية أو عضوية أو صناعية قد ظهرت ، بل لم يكن اذ ذاك ثمة رمال أو صلصال أو أملاح ٠

وكان الماء أكثر نقاء من ماء عصرنا فلم يكن يحوى شوائب من كائنات حية ولا صناعية ولا أملاح ولا رمال ولا طين ٠

لكن الماء كان مؤهلا ليلعب الدور الرئيسى فى اعداد الأرض للحياة ٠ نستطيع أن نسمى ذلك الطور من أطوار نشوء الأرض « طور الماء السائل » « **وكان عرشه على الماء** » ٠

٥ ـ حينما تصلبت قشرة الأرض انكمشت فزاد ضغطها على محتويات باطن الأرض الساخنة والتى لا زال معظمها سائلا ٠

تعاون الضغط وارتفاع الحرارة على احداث سلسلة من التغيرات فى تلك المحتويات الباطنية ٠ لبيان شدة تأثير تعاون الضغط مع الحرارة يكفينا أن نقول أن بهما يتحول الكربون الأسود الرخيص الى ماس ثمين يتلألأ ، وبهما تتبلور مواد سائلة وتسيل مواد صلبة ، وتتفاعل مواد ما كانت لتتفاعل بأى من العاملين منفردا ٠ لن نستطيع فى هذه العجالة أن نسهب فى وصف التغيرات أو الاحاطة بها كلها ٠ مع ذلك نستطيع أن نتصور المواد المنصهرة السائلة أو شبه السائلة تنضغط نحو السطح الأسفل ( العميق أو الداخلى ) لقشرة الأرض الصلبة ٠٠٠ فتملأ شقوقها وفجواتها مهما كانت دقيقة لتبرد فيما بعد مكونة عروقا وشوائب ومواد لاصقة ٠ يمكننا أن نتصور الطبقة السائلة تتمدد بالسخونة وبالتفاعلات الكيميائية فتضغط على القشرة الصلبة من أسفلها فترفع الأماكن القابلة

للريح ، وقد يرداد ارتفاع كثير من الجبال ولكنها ـ لثقلها ـ تنغرس فى المادة السائلة بأسافلها التى تصبح كأنها جذور أو كأنها غاطس سفينة ، بهذا تصير الجبال أوتادا راسيات ٠

يمكننا أن نتصور الحرارة مع الضغط يؤثران على الطبقة السفلى من قشرة الأرض فتصهر ثانية ، وتطعم بمحتويات من المواد الثقيلة الغنية بالحديد ، وربما كان هذا هو السبب فى أن البازلت ـ وهو الصخر النارى الغنى بالحديد ، والثقيل نوعا ما ـ يكون قاع المحيطات والطبقة السفلى من قشرة الأرض المغطاة بالجبال والوديان الجرانيتية ٠

ان قشرة الأرض الصلبة بجبالها ، ووديانها ، وجزرها ، وقيعان بحارها تطفو فوق الطبقة السائلة المستمرة فى الهياج والتفاعل والتغير والانتقال ٠ هذا الطفو يتيح لقشرة الأرض مدى من الحركة لاعادة التوازن كلما اختل ، فالأجسام الطافية تضغط على السائل تحتها ، ويضغط عليها السائل من تحتها ، لأن كل فعل له رد فعل معادل له فى القوة ومضاد له فى الاتجاه ٠

تستمر التفــاعلات الكيميائية ، وتتــولد غازات تتمدد بالحرارة ، ويزداد ضغطها ٠ قد يقع الضغط الشديد على أماكن ضعيفة فى قشرة الأرض فتنشق ويندفع من باطن الأرض بعض ما به الى خارجهـا صانعا البراكين ٠ لا شك أن البراكين كانت كثيرة الحدوث فى تلك الحقبة القديمة التى كانت القشرة الأرضية فيها رفيعة نسبيا ٠ الذى يعنينا هو أن تلك البراكين كانت ترفع الى سطح الأرض موادا معدنية من باطنها كانت القشرة محرومة منها ، ومن أمثلتها الحديد والذهب والنحاس والنيكل والرصاص والمواد المشعة وغير ذلك من العناصر والمركبات الثقيلة ٠ من المنطقى أنه بعد أن ينخفض الضغط داخل الأرض بسبب ما أخرجت ، يستطيع الماء أن يتسرب الى داخلها الساخن فتذوب فيه مواد هناك ، ثم يثور باطن الأرض من جديد ليخرج الماء وما ذاب فيه على هيئة عيون ساخنة غنية بالمعادن كالكبريت والفسفور وأملاح الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم وغيرها ٠

بالبراكين والعيون يخرج الله أقوات سكان الأرض وما ينفعهم من باطنها ـ حدث ذلك قبل أن يوجدوا لأنه عليم بما سوف يقتاتون ، وبقى ما شاء منه مخزونا ليخرج فى الأجل المحدد له ٠

ان الحكمة أو القدرة الالهية التى رفعت الجبال وقممها ، وخفضـت الوديان والبحار وأعماقها هى نفس النبع الذى فاض منه اختلاف الليل والنهار ، وتتابع الفصول ، وتلاقى الزوجين ، وتجاذب الموجب والسالب ،

وتعادل الحامض والقلوى . وتكامل السماء والأرض . وهى المثانى التى تبدو لأول وهلة متناقضة ، وهى فى الحقيقة متقابلات متكاملة تنتج دائما الكرم والخير والأنعام والبركات ٠

**( ألم نجعل الأرض مهادا ، والجبال أوتادا ، وخلقناكم أزواجا ، وجعلنا نومكم سباتا ، وجعلنا الليل لباسا ، وجعلنا النهار معاشا ، وبنينا فوقكم سبعا شدادا )** النبأ : ٦ – ١٢ ٠

وهو نفس النبع الذى يوحى بتكامل الدنيا والآخرة ، وارتباط العمل بالجزاء عدلا وحقا ٠

ان القوة أو الطاقة التى بذلت فى رفع الجبال لن تضيع عبثا ، وسوف تكون فى آجل الزمان القوة الكامنة التى تدفع الماء عبر مجاريها الى البحار ، والتى تسير الفلك وتنشىء تيارات الماء المعدلة للطقس ، والتى ستولد منها الكهرباء ، وهى التى ستنقل التراب من مصدره لتوزعه على الأرض ثم تقوده الى مصائره حيث يترسب فى البحار ٠ انها جبال مباركة كما أن الماء مبارك ٠

ان للجبال فوائد ووظائف جليلة أخرى تحتم علينا أن نفرد لها فصلا ، ولكنا نكتفى هنا بأن نقول أنها المصدر الرئيسى والأول لتراب الكرة الأرضية سواء كان رملا أم صلصالا أم أملاحا – ذلك التراب الذى سيكون حين يختلط به الماء مهدا للحياة والأحياء ٠ والأحياء أزواج فيها البهيج وفيها الكريم ٠

**( أولم ير الذين كفروا أن السموات والأرض كانتا رتقا ففتقناهما وجعلنا من الماء كل شىء حى ٠ أفلا يؤمنون ؟ )** الأنبياء : ٣٠ ٠

**( قل أانكم لتكفرون بالذى خلق الأرض فى يومين وتجعلون له أندادا ٠ ذلك رب العالمين ، وجعل فيها رواسى من فوقها ، وبارك فيها ، وقدر فيها أقواتها فى أربعة أيام سواء للسائلين ، ثم استوى الى السماء وهى دخان فقال لها وللأرض ائتيا طوعا أو كرها قالتا أتينا طائعين ، فقضاهن سبع سماوات فى يومين وأوحى فى كل سماء أمرها وزينا السماء الدنيا بمصابيح وحفظا ذلك تقدير العزيز العليم )** فصلت : ٩ – ١٢ ٠

# ٢
# قشرة الأرض

من الواضح أن حديثنا هنا سينصب على قشرة الأرض فى أول نشأتها . تلك القشرة التى كانت تكون الجبال الأولى وتغطى سطح الأرض كلها بوديانها وقيعان بحارها .

اننا نستطيع رؤية قطعة منها بمشاهدة كتلة من الصخر النارى المعروف باسم « الجرانيت » ذلك الصخر الذى صنع منه قدماء المصريين تماثيلهم ومسلاتهم وكثيرا من أجهزتهم الطحانة لتقاوم عوامل البلى ومرور السنين ، وذلك لتميز هذا الصخر بالصلابة والقسوة ، وهو يتميز أيضا بخشونة ملمس سطحه المقطوع والذى يوحى بها أحيانا لونه المبرقش وحبيباته الواضحة .

كلمة « جرانيت » تعنى لغويا تلك « الحبيبية » الظاهرة للعين والمحسوسة باللمس .

نستطيع تفسير هذه الحبيبة اذا عرفنا أن الصخر ليس مادة واحدة متجانسة ، ولكنه يتركب من ثلاث مجموعات من المواد المختلفة جمعت بينها النار التى صهرتها بالاضافة الى بعض المواد اللاصقة والشوائب . المجموعات الثلاث تختلف فى لونها وفى صلابتها وفى خواصها ، وتختلف — تبعا لذلك — فى استجابتها لعوامل القطع والتفتيت ، ومن هنا كانت خشونة الملمس والبرقشة ، وكان الاسم .

المجموعات الثلاث هى :

١ — مجموعة الكوارتز ... ومثالها المشهور هو الرمال .

٢ — مجموعة الفلسبار ... ومثالها المشهور هو تراب الغرين ومن مرادفات لفظ الغرين : الطين والطمى والصلصال .

٣ — مجموعة الأملاح :

لعل أهم ما يميز المجموعات الثلاث عن بعضها — فيما يخصنا — هو علاقاتها المتباينة مع الماء :

— فالأملاح فى الماء تذوب أى تختفى تماما ، وكأنها تفنى فيه .

— أما الرمال فبينها وبين الماء عداء ، اذا ألقيت فى الماء انفصلت وترسبت ، واذا ألقى الماء فيها تسرب وهرب .

ـ أما التراب ـ تراب الغرين ـ ففي الماء يعلق وبالماء يتعلق ، يمسك بالماء ، والماء به يمسك ، وفيه تتحرك ذراته حركات اهتزازية ـ وكأنها ترقص ـ تماما كما رأيناها خلال ضوء الشمس ترقص في الهواء ( ظاهرة تندال ) .

واذا أمسك التراب بالماء في مسافاته البينية فانه ( أي الماء ) لا يترك حبيبات الغرين الا متسللا نحو أليف يحمل له ولاء أكبر ، ويكون أكثر تعلقا به ، وأشد قدرة على الامساك . ونحن نعرف له أليفا يتميز بهذه الصفات كما يتميز بأنه أعظم في قدراته وقوته ونفعه وانتفاعه بالماء . ذلك الأليف الجذاب هو المادة الحية والكائنات الحية **( وجعلنا من الماء كل شيء حي )** .

خليط التراب والماء يسمى غرينا ، ونحن نفضل هذا الاسم على مرادفاته الأخرى : الطين ـ والطمي ـ والروبة ، ولكن اصطلاح الصلصال يفضل الجميع .

اخترنا هنا اصطلاح « الغرين » لدلالته على الانتساب الى « الغراء » أو لوجود أوجه تشابه بينهما . الغراء هو المادة اللاصقة المشهورة التي تستخرج من بعض الأنسجة الحيوانية .

من حسن التوفيق أن خليط الماء مع تراب الفلسبار يصنف علميا بين ال colloids وهي كلمة لاتينية تعني « الشبيهات بالغراء » ، وعربها واضعو المعجم العربي الموحد الغراقي بمصطلح « الغروانيات » .

ولكن لماذا صنف الطين بين « شبيهات الغراء » ؟؟

لن أنس ما حييت رحلة قمنا بها الى المناطق الجبلية في شمال العراق ( قريبا من بلدة عقرة ) ، وكنا في أوائل الربيع وقد بدأت الثلوج تذوب ، واضطر واحد منا أن ينحرف بسيارته عن الطريق المرصوف فغرست سيارته في مساحة طينية نتجت عن انحدار ذوب الثلوج على سفح الجبل . نزلنا جميعا ندفع السيارة لنخرجها الى الطريق وكانت أقدامنا اذ ذاك في الطين . بعد وقت قليل شعرت أني أخطو بصعوبة وأن قدمي قد ثقلتا لدرجة لاتطاق فانتزعتهما بصعوبة ورأيت أن حذائي قد أمسك بكتلة من الطين المتماسك اللزج تبلغ بضعة كيلو جرامات لكل حذاء ، وعانيت كثيرا في نزع معظمها ، أما الباقي المجاور لجلد الحذاء فاقتضى فيما بعد عملية غسل وكحت عنيفة ، وكان الطين أحمر يبدو غنيا بشوائب الحديد .

سنتكلم فيما بعد بشيء من التفصيل عن الخواص الرائعة والفوائد

الكبيرة للمخاليل والعجائن والمستحلبات الغروانية ، ونكتفي هنا بذكر أن اللزوجة والتماسك من أهم صفات المواد الغروانية والغرائية ..

من المفيد أن نذكر أن ألفاظ « لازج ولاصق ولاسق ولازب ولازق » كلها مترادفات ، فالزاى والسين والصاد لغات في الكلمة الواحدة ( الفيروزبادى ) ، ويقول القرآن الكريم :

( ... **انا خلقناهم من طين لازب** ) الصافات : ١١ « ولازب » تعنى « لزج » .

والطين كالدم كلاهما لزج وهما من المواد التي تعلق بأشياء أخرى والتي يمكن أن تسمى « علقا » . فالطين علق ، والدم علق ، وبعض الديدان « علق » ، والجنين الناشيء حين يمسك بالرحم علق ، والحيوان المنوى والبويضة كل منهما علق ، ولكن بعضها يعلق بأسلوب آخر غير اللزوجة . ليست الأشياء التي ذكرناها هي وحدها كل تفاسير ومعاني **( خلق الانسان من علق ) !!!**

ذلك أن الآية قد تعني كذلك : خلق الانسان علوقا أى شديد التعلق بأشياء كثيرة ، وذلك قياسا على تفسير « خلق الانسان من عجل » بمعنى خلق الانسان عجولا . فالانسان علوق لأن الفرد الانساني لا يمكنه أن يعيش مستقلا بذاته معتمدا على نفسه فقط ، فهو دوما محتاج وعالة وراغب في شيء ما ، أنه لا بد أن يعلق بما ومن يوفر له حاجاته ، ويحقق له رغباته ، ولاشك أنه أشد ما يكون حاجة الى الأكرم الذى خلقه وعلمه ، وان الانسان ليكون طاغيا باغيا ضائعا اذا ظن نفسه مستغنيا عما يمنحه حاجاته ويعينه .

**( اقرأ باسم ربك الذى خلق ، خلق الانسان من علق ، اقرأ وربك الأكرم ، الذى علم بالقلم ، علم الانسان ما لم يعلم ، كلا ان الانسان ليطغى ، ان رآه استغنى ) .**

سورة العلق : ١ ـ ٧ : والآيات الخمس الأولى هي أول ما نزل من القرآن .

**التركيب الكيميائي لقشرة الأرض :**

ليست قشرة الأرض الا شيئا مخلوقا بمواصفات خاصة لوظائف وأغراض خاصة . من الأدلة على ذلك غرابة تركيبها الكيميائي :

فمن بين ما يقرب أو يزيد على المائة عنصر الموجودة في الأرض ..

تكون ثمانية عناصر فقط حوالى ٩٧٪ من عدد ذرات عناصر قشرة الأرض . في أحد التحليلات كانت نسبها المئوية كما يأتى :

| | | |
|---|---|---|
| أكسجين ٦٠٫٥ | سيليكون ٢٠٫٤ | ألومينيوم ٦٫٢ |
| صوديوم ٢٫٥ | حديد ١٫٩ | كالسيوم ١٫٨ |
| ماغنسيوم ١٫٨ | بوتاسيوم ١٫٤ | |

المجموع ٩٦٫٥٪

أما اذا حسبت نسب هذه العناصر من حيث أوزانها فى القشرة الأرضية فانها تجاوز ٩٨٪ .

هذه العناصر الثمانية تتحد مع بعضها بأساليب معينة لتصنع مكونات الجرانيت والتى هى :

١ ـ الكوارتز أو الرمال .

٢ ـ تراب الغرين أو الصلصال ( الفلسبار ) .

٣ ـ الأملاح والمواد اللاصقة .

تختلف نسب هذه المكونات الثلاثة فى الأنواع المختلفة من الجرانيت . فى تحليل لاحدى عينات الجرانيت كانت النتائج كما يأتى :

| | المتوسط | المدى |
|---|---|---|
| كوارتز | ٣١٪ | ٢٠ ـ ٤٠٪ |
| فلسبار | ٦٠٪ | ٥٣ ـ ٦٣٪ |
| أملاح وشوائب وأكاسيد عناصر مختلفة ومواد لاصقة | ٩ ٪ | ٦ ـ ١٦٪ |

يبدو أن التركيب الكيميائى لكل من هذه المواد ينعكس على خواصها التى تتحكم بدورها فى وظائفها ـ الأمر الذى يبين لنا وكأن هذه التراكيب مرادة لتؤدى وظائف وأغراضا معينة . يتبين لنا هذا عن بعض الدراسات التفصيلية :

### أولا : الكوارتز :

( أ ) تتحد ذرات الأكسجين مع ذرات السليكون بنسبة ٢ : ١ لتكون أكاسيد السليكون ( س أ$_{٢}$ ، س$_{٤}$ أ$_{٨}$ ، س$_{٥}$ أ$_{١٠}$ ) وهى المعروفة باسم الرمال أو الكوارتز . تتباين الرمال ومجموعة الكوارتز فى لونها وفى حجم حبيباتها وفى صلابتها بسبب ما تحمله أكاسيد السليكون من شوائب ومواد لاصقة . من أصناف الكوارتز ما يصنف بين الأحجار الكريمة التى تستعمل حليا مثل الأرجوان والعقيق وعين الهر .

وتستعمل الرمال منذ القدم فى صناعة الزجاج · من الكوارتز نوع شديد النقاء يستعمل الآن فى الأجهزة الالكترونية ، والذى أحدث ثورة فى صناعة الأجهزة الكهربائية الدقيقة ·

التربة التى تحوى كثيرا من الرمال لها كائناتها النباتية والحيوانية المتميزة ·

(ب) ذرة السليكون رباعية التكافؤ ، ويحمل أيون السليكون أربع شحنات موجبة الكهربية ، وذرة الأكسجين ثنائية التكافؤ يحمل أيونها شحنتين سالبتى الكهربية · باتحاد ذرات العنصرين بنسبة ٢ : ١ يكون جزىء الكوارتز متوازن الكهربية ، وتتلاحم الجزيئات بكفاءة فتعطيه صلابة وتعطى بللوراته أشكالا تؤثر فى حجم وشكل وصلابة الحبيبات ·

**ثانيا : الفلسبار :**

( أ ) فى جزىء أكسيد السليكون( $\text{س}_{٤}\ \text{أ}_{٨}$ ) يمكن لذرة أو ذرتين من السليكون أن يستبدلا بذرة أو بذرتين من الألومينيوم ــ فيصبح الجزىء هكذا : $\text{س}_{٣}\ \text{لو}\ \text{أ}_{٨}$ أو $\text{س}_{٢}\ \text{لو}_{٢}\ \text{أ}_{٨}$

يكون اتحاد السليكون والألومينيوم والأكسجين ما يعرف باسم سليكات الألومينيوم وهو الجزء الرئيسى من كل جزىء من جزيئات الفلسبار · ذرة الألومينيوم ثلاثية التكافؤ يحمل أيونها ثلاث شحنات موجبة · بحساب الشحنات يتبين لنا أن :

المركب الأول يحمل جزيئه ١٥ شحنة موجبة + ١٦ شحنة سالبة

والمركب الثانى يحمل جزيئه ١٤ شحنة موجبة + ١٦ شحنة سالبة

أى أن الكهربية فيهما غير متوازية ، وهو ما يؤثر على قدرتهما على التبلور والتجمع ، لهــذا تتفتت مادة الفلسبار الى حبيبات أو بللورات متناهيــة فى الصغر ، تتراوح أقطــارها بين جزء من الميكرون وثلاثة ميكرونات ، وتحمل كل حبيبة على سطحها كثيرا من الشحنات السالبة · لهذا تتنافر الحبيبات اذا وضعت فى الماء ، وهذا هو سبب علوقها فيه وعدم ترسبها ·

(ب) مع صغر حجم الحبيبات يكبر مجموع السطوح الخارجية لها ، ويقل حجم كل مسافة بينية ولكنها فى مجموعها كثيرة لفرط كثرة عددها · لهذا تكون المسافات البينية فى كتلة من التراب حوالى ٥٠٪ من حجم الكتلة الكلى ( بينما هى فى الرمال لا تزيد على ٣٠٪ ) · المسافات البينية الصغيرة جدا فى التراب هى التى تمسك بالماء وتجعله يلتصق بشدة على سطح

الحبيبة فلا يتركها بسهولة ـ ومن ثم فأقل كمية من الماء تمسك بهـا الكتلة الطينية تكون ٥٠٪ من حجمها ( لا تمسك الرمال شيئا ) ، فاذا نزع الماء من الطين نزعا كاملا بالتبخير أو بالتسخين فان المسافات البينية تمتلىء بالهواء وتحوى الكتلة ٥٠٪ على الأقل من حجمها هواء • اذا نقرت على قطعة من الغرين المجفف فان الهواء الذى بها والذى تحتها يحدث رنينا أى ترجيعا للصوت • هذا الترجيع للصوت هو الصلصلة وهو الذى من أجله سمى هذا النوع من الطين باسم الصلصال •

الامساك بالهواء وبالماء فى طين التربة الأرضية أمر غاية فى الأهمية لأن كلا منهما لازم للكائنات الحية فى التربة ، وهما لازمان لصناعة المادة الحيـة •

(ج) وجود المسافات البينية الضيقة الكثيرة العدد صفة تعرف باسم « المسامية porosity » وهى أساس قدرة تعرف باسم « الشعرية Capillarity » وهى الامساك بالماء الى درجة مقاومة الجاذبية الأرضية ، وبها تحتفظ الكتلة الطينية بالماء ليتبخر فى الجو مبردا التربة ، أو لتعطيه للنبات الذى يمد شعرات جذوره بين حبيبات التربة بسهولة وتلتصق الشعرات بالحبيبات بخاصية اللزوجة ـ فيتاح للماء المغلف للحبيبات أن يتسلل الى النبات عبر شعرات جذيراته •

بسبب المسامية والشعرية ، وما يترتب عليهمـا من التماسك والقابلية للتشكل يستعمل الصلصال لصنع الأوانى الفخارية التى تحرق لتثبيت أشكالها • فى هذه الأوانى الفخارية يحفظ الماء فيتسلل عبر المسام ليتبخر فى الهواء الجوى الجاف مسببا تبريدا للماء • وبسبب هذه المسام ينضح ما فى الاناء الفخارى من أملاح أو مواد سكرية ذائبة فى محتويات الاناء المائية ، وعلى السطح يتبخر الماء فترى بللورات السكر أو الملح • لهذا قيل فى الأمثال أن « كل إناء بما فيه ينضح » • لكن مرور محتويات الماء من المواد الصلبة غير الذائبة ( أى العالقة فى الماء ) تحكمه حجوم الحبيبات وأقطار مسام الصلصال • ذلك أن الصلصال فى ضيق مسامه أنواع • لهذا تستعمل أقماع فخارية صلصالية لترشيح المواد المختلفة وفصلها عن بعضها ولتعيين حجومها ولتشخيص أنواعها •

لا غرو اذن أن وصف الله طين الأرض بأنه « صلصال كالفخار » فى آية ١٤ من سورة الرحمن ( **خلق الانسان من صلصال كالفخار** ) ربما ليستنبط المؤهلون للاستنباط خواص ووظائف المسامية ، والشعرية ، والتماسك ، والقابلية للتشكل ، والنضح ، والتهوية ، والامساك بالماء وما ذاب فيه ، وتسلله الى الجذيرات أو الكائنات الحية فى التربة ، أو تبخره

لتنظيم درجة حرارة التربة ... ، وكلها أمور هامة لتؤدى التربة وظائفها في صناعة وخلق المادة الحية ، وفى الحفاظ عليها ، والاستفادة منها حية وميتة :

( **ألم نجعل الأرض كفاتا ، أحياء وأمواتا** ) المرسلات : ٢٥ ، ٢٦ .

( د ) عرفنا أن سطوح حبيبات سليكات الألومينيوم غنية بالشحنات الكهربية السالبة . تجذب هذه الشحنات الايونات الموجبة التى قد توجد فى المحلول أو الوسط . أهم هذه الايونات هى ايونات الصوديوم والبوتاسيوم والماغنسيوم والكالسيوم والباريوم ، وهي المعروفة باسم الكاتيونات أو القواعد .

جزىء سليكات الألومينيوم المتحد بأيون موجب أو أكثر يعرف بجزىء الفلسبار .

واضح — اذن — أن أنواع الفلسبار لابد أن تتباين بتباين الأيون القاعدى فيها . الفلسبار البوتاسى مثلا يكون مادة الكوالين ، ومعجونها في الماء هو الصلصال الأبيض الذى يصنع منه الخزف والسيراميك ، بل ويغطى به الورق ليعطيه لونا أبيض ، ونعومة ، وتماسكا .

الصلصال فى التربة الزراعية خليط من أنواع الفلسبار بنسب مختلفة .

التصاق الايونات القاعدية بحبيبات غرين التربة ( الصلصال ) ليس التصاقا شديدا ، ولهذا يمكن أن تتبادل جذيرات النبات مع حبيبات الصلصال ما تحتاجه من العناصر القاعدية ، فتعطى الجذيرات الى الحبيبات ايونات الايدروجين ( يد + ) وهي متوفرة عندها لتأخذ بدلا منها ( كأنها تشترى بها ) ما تحتاجه من بوتاسيوم أو كالسيوم أو صوديوم . تعرف هذه الظاهرة باسم « تبادل الكاتيونات Cation exchange » .

تتميز سطوح حبيبات الصلصال عموما بقدرتها على اجتذاب الجزئيات الغريبة الصلبة والسائلة ، وتعرف خاصية الاجتذاب على السطح بخاصية « الادمصاص adsorption » ، ولهذا تستعمل بودرة الكوالين لتنقية السوائل من شوائبها ، كما أنها تستعمل فى المعامل والمختبرات لامتصاص المواد البروتينية من السوائل الحيوية كالبول ، والمصل ، والعصارات وغيرها . ذلك الذى يفعله العلماء فى المختبرات شبيه بما يحدث فى التربة اذ تمتص حبيبات الصلصال فيها ما يصلها من مواد عضوية ومن نواتج تحللها ، وبهذا تتجمع حول كل حبيبة تقريبا بعض من هذه النواتج العضوية .

(هـ) اذا أضفنا الى معلق غروانى من سليكات الألومينيوم كمية كبيرة من الأملاح التى تعطى ايونات موجبة كثيرة ، فان هذه الكاتيونات تتجه بسطوح الحبيبات فتعادل ما عليها من شحنات سالبة الكهربة ، الأمر الذى يجعلها تكف عن التنافر والعلوق فى الماء ، وبذلك تترسب الى القاع ٠ من أجل هذا تترسب حبيبات الطين فى البحار المالحة بكثرة ، وتسقط فى القاع لتتراكم عليه مع ما حملته وما اختلطت به ، وبهذا يكتب التاريخ — تاريخ الأرض وما حدث عليها — وتسجل آثار من وما عاش عليها ٠

ان معنى ذلك أن المحلول الغروانى يفقد صفاته الغروانية اذا أضيفت اليه كاتيونات ( ايونات موجبة ) بكميات كافية ٠ هكذا تفسد التربة الصلصالية اذا زادت نسبة الأملاح فيها عن المعدل المناسب ، ومن هنا كانت عمليات الصرف وغسيل التربة أمرا مهما خاصـــة اذا كانت قد أضيفت اليها أملاح مخصبة ٠ ولهذا تنتج الزراعة على الربوات خيرا من انتاجها فى المنخفضات ٠ يضرب الله مثلا للفلاح ومضاعفة الانتاج جنة بربوة أصابها وابل أو طل فآتت أكلها ضعفين ، اذ يطهر الماء الأرض من أملاحها التى تعوق حسن النتاج ٠ كذلك الصدقة الطيبة التى يبتغى بها مرضاة الله وحده ، فلا يتبعها من ولا أذى ، ولا يقصد بها مراءاة الناس تطهر أموال صاحبها فيضاعف الله خيرها ويبارك فيها (ومثل الذين ينفقون أموالهم ابتغاء مرضاة الله وتثبيتا من أنفسهم كمثل جنـة بربوة أصابها وابل فآتت أكلها ضعفين فان لم يصبها وابل فطل ، والله بما تعملون بصير ) البقرة : ٢٦٥ ٠

( و) بالعكس من الحالة السابقة ، اذا أضـيف الى معلق سليكات الألومينيوم ( الصلصال ) سائل يحمل شـحنات سـالبة ( أى مماثلة لشحنات الصلصال الكهربية ) فان الخليط يزداد غروانية ، ويقيه ذلك من الترسب ، وتتحسن خواص المسامية ، والشعرية ، والاحتفاظ بالماء والهـواء ٠ انهما يصبحان ( المعـلق الطينى والسـائل المضـاف ) مادتين غرويتين مختلطتين منسجمتين متعايشتين ومتعاونتين تشد كل منهما أزر الأخرى ٠

المواد العضوية الغنية بالبروتينات مواد غروية يمكن أن تضاف الى معلق الطين الغروانى فيتعاونان ٠ الصلصال يستضيف المادة العضـوية موزعا اياها فى مسافاته البينية حيث تغلف حبيباته ٠ المادة العضوية فى التربة — اذن — ضيف يرحب به وهو يحسن التربة ويحقق لها نفعا ويعدها لوظيفتها التى خلقت لهـا ٠ بـل أن من أهـم وظائف التربة الصلصالية استضافتها للمادة العضوية حيث تقوم كل حبيبة بوظيفة

المهد لكمية صغيرة من المادة العضوية تبقى فيه حتى تنحلل لتكون حمأ أسود ساخنا ٠

( ز ) لابد أن ندرك أن التربة فى أول تكوينها كانت رقيقة فقيرة بالأملاح ، ومن الطبيعى أن هذه التربة الرقيقة ما كانت لتستطيع اعالة الحياة ، ولذا بقيت قشرة الأرض ملايين السنين قبل أن تظهر الحياة عليها ٠ ولما ظهرت الحياة كانت فى أول أمرها بسيطة هزيلة لا توفر الا قليلا من المادة العضوية التى ستصير حمأ ٠ ولهذا بقيت التربة ملايين أخرى من السنين حتى توفر فيها مخزون كاف من الحمأ الاسـود يصلـح لاعالة الأشجار الكبيرة وحشائش الحبوب التى يمكن أن تعول الأنعام والإنسان ٠

بهذا عرفنا لماذا تتركب قشرة الأرض الأولى من صخور الجرانيت الغنية بمواد لها خواص لازمة ضرورية مفيدة ٠ لكن هذه المواد لا تحقق وظائفها الا اذا تفتت الصخر وانفصلت مركباته عن بعضها ــ التفتيت وتوزيع الفتات هو موضوع الفصل التالى ٠

# ٣

# الأرض كمهد وفراش

( والأرض فرشناها فنعم الماهدون )

عرفنا ان سطح قشرة الارض الجرانيتية فى أول نشأتها كان صخريا صلبا ، مجعدا خشنا مسننا • من الممكن أن نرى الآن أماكن تنطبق عليها هذه الأوصاف فى الجزر البركانية الحديثة ، أو فى بعض قمم الجبال وأعاليها • تستطيع أن تدرك أن تلك الأماكن لا يمكن أن يستقر فيها انسان أو حيوان أو أن يزرع فيها شجر ، فلن يجد الشجر أو النبات سبيلا لمد جذوره ، ومن ثم لا يجد الحيوان ما يعيش عليه ولن يجد الانسان ما يمده بطعامه ، بل انه لن يجد مكانا لينا مستويا يضطجع فيه ، بل اننا لا نستطيع أن نتصور كائنات صغيرة كالنمل والديدان قادرة على العيش فيها فلن تجد مخبأ يقيها من حرارة الشمس ولا برودة الليل ولا قصف الريح ولا هجمة السيل والأمطار •

يصور لنا القرآن مكانا صخريا ويقرر أنه لا يصلح للنبات حتى ولو توفر له ماء المطر وغطى ببعض التراب لأن التراب اذ ذاك يكون مجرد غطاء خادع مؤقت ورياء لا ينفع اذ سرعان ما يكنسه ويزيله الماء •

( يأيها الذين آمنوا لا تبطلوا صدقاتكم بالمن والأذى كالذى ينفق ماله رئاء الناس ولا يؤمن بالله واليوم الآخر فمثله كمثل صفوان عليه تراب فأصابه وابل فتركه صلدا لا يقدرون على شىء مما كسبوا ، والله لا يهدى القوم الكافرين ) البقرة : ٢٦٤ •

قلوب بعض الناس قاسية كالصخر ، ومعها يضيع خير ونفع أعمال وصدقات ( تقابل المطر ) كان المفروض فيها أن تنفع وتنتج كما ينتج خليط الماء والتراب • الأعمال التى تبدو طيبة فى مظهرها لا تحقق خيرا وحصادا طيبا لأنها مع قلب صاحبها الصخرى تكون رياء وتظاهرا بغير أساس ولا جذور • البناء الذى لا يرتكز على أساس يضرب فى أعماق الأرض سرعان ما ينهار ، كذلك لا يكفى أن يوجد التراب فوق الصخر ، ذلك ان الصخر لا يمسك بالتراب فى مواجهة الماء أو الريح •

يعرف المشتغلون بتنقية مياه الشرب أن أحواض التنقية كى تمسك بالتراب والطين والشوائب الأخرى التى تختلط بالماء يجب أن تتكون من طبقات تتدرج فيها حجوم الزلط والحصى والرمال : الزلط الكبير

فى قاع الحوض ويعلوه الأصغر فالأصغر حتى نصل الى الرمال فى السطح ، وبهذا يترسب الطين والشوائب على السطح الأعلى ، وفى السطوح المحيطة بالمسافات البينية ، ويرشح الماء ليصل الى ما تحت الطبقة العميقة نقيا فيما عدا بعض الأملاح التى تذوب فيه · من تجاربنا التى يعرفها كثير من الناس : أن المياه الجوفية التى يمكن ان نحصل عليها بالمضخات الماصة ، أو بحفر الآبار ، أو من العيون المتفجرة ··· مياه صافية قد تكون مالحة شيئا ما فى بعض الأحيان · من ذلك ندرك أن المياه الجوفية انما مرت خلال طبقات تشبه أحواض التنقية فى محطات مياه الشرب · التراب أو الطين هنا يتــاح له أن يملأ الحفر والشقوق ويغطى التعاريـج والأسنان الحادة للصخور ، ويلتصق بينها وفيها وعليهــا ، فلا تسهل ازاحته بالماء أو الريح ، وبالاضافة الى ذلك يستوى سطحا ، ويلين ملمسا ، ويحتفظ ببعض من الماء يعدل حرارته فلا يكون شديد الحرارة ولا شديد البرودة ، ومن ثم يصلح مهدا لنمو النباتات والكائنات الحية الدقيقة ، ويمكن للحيوان أن يضطجع عليه ويعيش ، ويمكن للانسان أن ينام عليه مستريحا متخذا اياه فراشا ، فاذا نبتت أشجار ، وعاشت حيوانات بكميات كافية استطاع أن يتخذ من المكان مستقرا مكينا ومقاما أمينا ، يظله ويريحه ويغذيه ·

**( الله الذى جعل لكم الأرض قرارا والسماء بناء وصوركم فأحسن صوركم ورزقكم من الطيبات · ذلكم الله ربكم فتبارك الله رب العالمين )**
غافر : ٦٤ ·

الأرض التى تملك هــذه المواصفات : أى تتكون من طبقات تعلو صخور قشرة الأرض ، ويغطيها الطين أخيرا ، ويتسنى للكائنات الحية أن تعيش فيها وعليها هى ما تعرف بالتربة الزراعية · يسمى المتخصصون فى دراسة التربة كل طبقة : أفقا horizon ، ويعرفون أن لكل نوع من أنواع التربة الزراعية طبقاتها المتميزة · وهم يصنفون التربة حسب طبيعتها وحسب العوامل الجوية الفعالة فيها وحسب نباتاتها وحيواناتها المتلائمة معها ، فهناك تربة للصحارى ، وأخرى للحشــائش والمراعى ، وثالثة للغابات الباردة ، ورابعة للغابات الاستوائية ، وفى المناطق الشديدة البرودة والتثلج توجد بيئة التندورا ·

لا تتكون التربة وطبقاتها فى يوم وليلة ، ولكنها تبنى بالتدريج فى مئات وآلاف السنين ، وبفعل قوى كونية فطرية تخضع لنظام وسنن أرادها الخالق ودبر أمورها ، وهى بدورها تشهد بوجوده ووحدانيته ، وعظمته وقدرته وحكمته وكرمه ، وسوف ندرك ذلك كله حين ندرس تلك القوى ونعرف نظمها وفعاليتها وترابطها بقوى أخرى عظيمة ·

هذه القوى : كانت تسمى فى كتب الدراسة أيام كنا تلاميذ صغارا ب « عوامل التحات ( التفتيت ) والتعرية » ، وهو اسم فيه كثير من الحقيقة ، ولكنه يدل على أن الذين اختاروه نظروا الى الحقيقة من جانب واحد • صحيح أن هذه القوى قامت بتفتيت الصخور ، ثم نقلت الفتات بعيدا وبذلك عرت الصخور وكشفتها لتفتيت جديد ••• ، ولكنها قامت ــ كذلك ــ ببناء التربة ، وسوت معوجها ، وفرشت الأرض بفراش لين أصبح مهدا ومستقرا للحياة والأحياء ••• فهى ــ اذن ــ كذلك ــ وبدرجة أهم ــ قوى للبناء والتعديل والتمهيد والفرش والتغطية ، ولقد قامت بهذه الواجبات خير قيام باذن ربها ، وصدق الله حين يقول :

**( والأرض فرشناها فنعم الماهدون )** الذاريات : ٤٨ •

يغلب على هذه القوى أن تقوم بالتفتيت والتعرية حين تتعامل مع قمم الجبال ، ومرتفعات الأرض ، وبعض شواطىء المحيطات وكلها أطراف الأرض • **( أو لم يروا أنا نأتى الأرض ننقصها من أطرافها والله يحكم لا معقب لحكمه وهو سريع الحساب )** الرعد : ٤١ •

ولكنها حين تتعامل مع الوديان والمنخفضات والشقوق والتعاريج فانها تبنى وتفرش وتسوى وتضيف • هذا هو مفهوم العدل والتعديل وأحد مفاهيم التسوية والتكامل • تأخذ من العالى الغنى لتعطى للمنخفض الضعيف الفقير فتقل الفروق ويحدث التعديل والتسوية ويحدث نزوع للجمال وتقل الأخطار •

والجبال ••• حين يؤخذ منها فانما يؤخذ منها بمقدار وفى غير مغالاة فهى صلبة راسخة ، أجزاؤها متماسكة ، وهى راسية عميقة الجذور ، وهى بذلك قد خلقت مخازن ومصادر للتراب والرمال والأملاح والمعادن • وهى قادرة بثقلها وتماسك أجزائها وصلابتها وضخامتها على مقاومة الريح والعواصف والأمطار ، بل هى تصدها ، وتهذبها ، وتتحكم فيها ، وتحدد لها مساراتها وأحمالها ••• ، ولولا الجبال لذرت الرياح كل ما على الأرض ولما استقر عليها شيء ••• فالجبال تقى كثيرا مما على الأرض من أشياء وزروع ومساكن كما تقى الأوتاد الخيمة ( الفسطاط ) ومحتوياتها من قسوة الرياح وعصفها • ان سكان المناطق الجبلية يعرفون قسوة عصف الريح على القمم ، ويعرفون كيف يتقونها فى أحضان السفوح وفى الوديان وفى الكهوف •

**( ألم نجعل الأرض مهادا ، والجبال أوتادا )** النبأ : ٦ ، ٧ •

**( وألقى فى الأرض رواسى أن تميد بكم وأنهارا وسبلا لعلكم تهتدون )** النحل : ١٥ •

كما أن الجبال السامقة تتعاون مع الرياح الغنية ببخار الماء لتكوين الثلوج على قمم الجبال ، ولتصير بذلك مصدرا كريما للأنهار وللمياه الجوفية ، ولتكون الثلوج حين تذوب أو تنهار من عوامل التفتيت والتعرية ، ومن عوامل الفرش والتسوية ، ولتعطى بعد ذلك الحياة والرى والجمال والمتعة :

( والجبال أرساها ، متاعا لكم ولأنعامكم ) النازعات : ٣٢ ، ٣٣ ٠

( فلينظر الانسان الى طعامه ، انا صببنا الماء صبا ، ثم شققنا الأرض شقا ، فأنبتنا فيها حبا ، وعنبا وقضبا ، وزيتونا ونخلا ، وحدائق غلبا ، وفاكهة وأبا ، متاعا لكم ولأنعامكم ) عبس : ٢٤ ــ ٣٢ ٠

استبدل معظم العلماء المحدثون اسم « عوامل النحات والتعرية باسم آخر فضلوه هو « التجوية "Weathering" » ، وهو اسم له دلالة عظيمة لأنه رغم بساطته يدل على أن القوى التى تتحكم فى أحوال الجو والطقس من حرارة وبرودة ، وضغط جوى ، وأمطار ، ورياح وعواصف هى نفسها التى تتحكم فى تفتيت الصخور ونقل التراب والرمال والأملاح وتعديل الأرض وبناء التربة ، وتمهيدها للحياة النباتية والحيوانية ، وتكوين دالات الأنهار ووديانها ، واحداث النحر والطرح فى مجاريها ، ثم أخيرا ــ وليس آخرا ــ ترسيب الطين فى المنخفضات وقيعان البحار ليكتب هناك تاريخ الأرض ، وتسجل ما حدث فيها وعليها وما عاش فيها وعليها ٠

أهم هذه القوى هى ما يأتى :

## ١ ــ اختلاف الليل والنهار

كلمة « اختلاف » هنا كلمة عجيبة لأنها تحمل كنوزا من المعانى والدلالات والاستنتاجات يدركها أهل العلم وذوو الألباب فهى تعنى :

( أ ) تتابع الليل والنهار على كل مكان ، ويعبر ذلك عن مسيرة الوقت ومرور الزمن وتوالى سكون الليل وراحته بعد سعى النهار ونتاجه فى دوران لا يقف ٠

( وهو الذى جعل الليل والنهار خلفة لمن أراد أن يذكر أو أراد شكورا ) الفرقان : ٦٢ ٠

(ب) تباين الليل والنهار من حيث البرودة والسخونة ، والرطوبة والجفاف ، والظلمة والظلال والضياء ٠

(جـ) اختلاف طول كل منهما فى المكان الواحد باختلاف أيام وفصول السنة ــ ما ينقص من واحد منهما يزداد فى الآخر ٠

( د) اختلاف طول كل منهما لاختلاف الأماكن ووقوعها فى خطوط عرض مختلفة ، وتباين ارتفاعها عن سطح البحر ٠

مع ارتفاع الحرارة تتمدد مكونات الصخور الى درجات متباينة ، ومع البرودة تتباين أيضا فى انكماشها ٠ بتكرار التمدد والانكماش لتتابع السخونة والبرودة الناتج من تتابع الليل والنهار وتتابع الفصول ٠٠٠ تتمزق مكونات الصخور وتتشقق وتتفتت ٠ وفى الشقوق والفجوات يدخل الماء ليفعل فعله فى التمزيق والتفتيت ٠

٢ ــ المـاء

(أ) سقوط الأمطار : قد تبدو قطرات المطر أضعف من أن تؤثر فى الصخور بضرباتها ، ولكن تتابع سقوط القطرات على مكان واحد لملايين المرات لابد أن يكون له تأثير بالغ ٠

(ب) حينما يسقط ماء المطر يذيب بعضا من ثانى أكسيد الكربون الموجود فى الهواء خاصة وقد كانت نسبته عالية جدا قبل نشوء الحياة ، يصير الماء بذلك حامضيا وتزداد قدرته على اذابة بعض الأملاح والمواد اللاصقة الموجودة فى الصخور ، وبهذا تتفرق أجزاء الصخر وتتشقق ٠

(ج) فى الفجوات والشقوق يدخل الماء فيملؤها ، فاذا تجمد الماء ببرودة الليل أو الشتاء خاصة مع الارتفاع فى قمم الجبال زاد حجم الماء وزاد ضغطه على جدران الحفر والشقوق مما يفجرها ويفتتها ٠

( د ) تيارات الماء الجارى قد تبلغ من القوة ــ خاصة عند المنحنيات والشلالات ــ بحيث تدفع الكتل الصخرية المتوسطة الحجم فيحدث بينها تصادم واحتكاك يكسرها ويحتها ٠ لهذا تكون الكتل الصخرية عند منابع الأنهار كبيرة مسننة غير منتظمة ، فاذا وصلت قريبا من المصب صارت زلطا أملس صغيرا أو صارت رملا وطينا ٠

٣ ــ الجاذبية الأرضية

بتمزق الصخور بالعوامل السابقة تنفصل كتل كبيرة من الجبال ٠ وربما فقدت اتزانها لمجرد الانفصال عن قاعدتها ، وربما قلقلتها السيول أو الانهيارات الثلجية أو الزلازل فتسقط من أعالى الجبال بقوة شديدة على ما تحتها من صخور فتكون كالمطارق العظيمة تفتت وتتفتت ٠

القوة الفعالة فى هذه الحالات ليست مجرد الجاذبية الأرضية ولكنها كذلك الطاقة التى رفعت الجبال فى أول نشأتها ثم بقيت كامنة متحفزة ٠

هاتان القوتان تعملان معا على سفوح الجبال وفى مساقط المياه والشلالات ، وعلى طول مجرى النهر وهو ينحدر من مرتفعات المنبع متجها نحو سطح البحر والبحيرات حيث يصب صانعا التيار الذى ينقل الأجسام الطافية والمعلقة .

## ٤ ـ الرياح

تستطيع الرياح المعتدلة أن تنقل التراب والرمال الناعمة ، ولكنها قد تشتد فتصير أعاصير وزوابع وتبلغ سرعتها وقوتها مبلغا عظيما يكفى ليقذف بالصخور الكبيرة ، وبذلك يكون من عوامل التفتت .

يمكن القول بوجه عام ان الرياح والماء يكونان فى أغلب الأحوال من عوامل النقل والتسوية ، ولكن دورهما فى التفتيت لا يمكن تجاهله . على العكس من ذلك يكون تتابع الحرارة والبرودة فى الغالب من أهم عوامل التفتيت ، ولكن الحرارة والبرودة يؤثران بطريق غير مباشر على الضغط الجوى ومن ثم على الرياح ومسيرتها ، وعلى تكون السحب والأمطار والثلوج ، وبهذا تعتبر أيضا من عوامل النقل والذرو والتمهيد .

يدرك العلماء أن القوى التى ذكرناها أى : تتابع الليل والنهار والفصول ، والبرودة والسخونة ، وسقوط الأمطار ، والرياح ، والجاذبية ليست فى الحقيقة الا الصور الظاهرة لقوى خفية أكبر وأعظم ، أو أنها نتائج لأسباب أعظم وأروع . انها نتائج لما يأتى :

١ ـ كروية الأرض ودورانها حول محورها .

٢ ـ ميل هذا المحور بمقدار ٢٣ درجة .

٣ ـ طواف الأرض حول الشمس فى مدار غير كامل الاستدارة متوسط بعده عن الشمس ٩٣ مليون ميل .

٤ ـ المد والجزر وجاذبية القمر والأجرام السماوية .

٥ ـ الحرارة والطاقة الهائلة التى تتولد فى الشمس وتشع منها ليسقط بعضها على الأرض والقمر فيسخنهما ويضيئهما .

ترابط هذه العوامل والقوى ، وتعاونها لتمهيد الأرض وفرشها كى تصلح لاعالة الحياة النباتية والحيوانية والانسانية يتضح فى كثير من آيات القرآن ـ مثل :

**( ان فى خلق السموات الأرض واختلاف الليل والنهار والفلك التى تجرى فى البحر بما ينفع الناس وما أنزل الله من السماء من ماء**

فأحينا به الأرض بعد موتها وبث فيهـا من كل دابـة وتصريف الرياح والسحاب المسخر بين السماء والأرض لآيات لقوم يعقلون ) البقرة : ١٦٤

اننا لا نملك الا أن نقف خاشعين أمام هذه القوة الهائلة العظيمة التي تحرك الشمس والأرض والقمر وتدفعها للدوران والطواف والجريان ، والتي فجرت النيران الهائلة في الشمس والنجوم منذ بلايين السنين ولا زالت أمامها أزمان طويلة لتخمد وتنطفىء الا أن يشاء مالكها ؟ .

ثم ما هي تلك القوة العجيبة التي تدفع المواد والأجرام الهـائلة لتتجاذب لتوازن قوة التنافر الناتجة عن سرعة الحركة الدورانية ؟ ثم ما هي تلك القدرة الهائلة التي أعطت للمواد خواصها من تمدد وانكماش وذوبان وتعلق وتفاعل ، ونوعت الخواص مع أنها صنعت المواد المختلفة من وحدات متشابهة هي البروتونات والالكترونات والمكونات الأخرى للذرة والطاقة ، ان هذا الترابط بين تلك القوى وكذلك التشابه في تكوين الأجرام الكونية والعناصر ... لينطلق بوحدة شاملة لكل ما في الكون ، بينما ينطق التنوع والتباين بعلم شامل ، وينطق النفع والخير الناتج عنها بالرحمن والخيرية والكرم . ان المسلم لا يجد صعوبة ولا مشكلة في الاجابة على ذلك السؤال الذي يفرض نفسه : مع فعل هذا كله ؟ وما صفاته ؟

إنه يجيب مطمئنه مؤمنا مصدقا : هو الله خالق كل شيء ؛ وانه الواحد الأحد ، العليم الخبير ، الرحيم الكريم .

ولا يجد المسلم المؤمن سببا واحدا للشك ، فما يقوده اليه العقل والتفكير هو نفسه ما يقوله كتاب دينه .

ان القرآن يكشف في آياته عن كثير من أسرار هذا الكون التي لم يكشف عن بعضها العلم الحسي أو العقل الا حديثا .

( **خلق السموات الأرض بالحق يكور الليل على النهار ويكور النهار على الليل** ) الزمر : ٥ .

( **ألم تر أن الله يولج الليل في النهار ويولج النهار في الليل وسخر الشمس والقمر** ) لقمان : ٢٩ .

( **وجعلنا سراجا وهاجا ، وأنزلنا من المعصرات ماء ثجاجا ، لنخرج به حبا ونباتا ، وجنات ألفافا** » النبأ : ١٣ ـ ١٧ .

( **والأرض بعد ذلك دحاها ، أخرج منها ماءها ومرعاها ، والجبال أرساها ، متاعا لكم ولأنعامكم ) النازعات ٣٠ ـ ٣٣ .**

ربما كان من المستحسن أن نجمل نتائج تفتيت الصخور وتوزيع الفتات على الوديان والمسطحات المائية ، لنربط بين الفصل السابق وهذا

الفصل تمهيدا للفصل القادم الذى سنتكلم فيه عن ظهور الحياة وخواصها .
أهم النتائج هى ما يأتى :

١ - مع الابقاء على الجبال والبحار يعدل سطح الأرض ويسوى باخفاء كثير من الحفر والتعاريج والأسنان والتباب . تصير الأرض المستوية طرقا ممهدة ومساحات آمنة ممتدة مبسوطة لتكون فيما بعد مساكن طيبة تحيط بها جنات تجرى فيها الأنهار .

**( وهو الذى مد الأرض وجعل فيها رواسى وأنهارا ، ومن كل الثمرات جعل فيها زوجين اثنين ، يغشى الليل النهار . ان فى ذلك لآيات لقوم يتفكرون )** الرعد : ٣ .

**( والأرض مددناها وألقينا فيها رواسى وأنبتنا فيها من كل شىء موزون )** الحجر ١٩ .

( المد فى الآيتين يعنى البسط والتسوية وازالة التعاريج والحفر والبروزات ) .

٢ - بتفتيت صخور الأرض يتضاعف السطح الفعال للأرض ملايين المرات ، وكأن الأرض أصبحت ملايين من الأرضين دون أن يزداد حجمها أو وزنها - بل وتصير السطوح الجديدة ظليلة باردة أمينة شديدة الفعالية تمسك بالماء والأملاح والغذاء للكائنات الحية : نباتها وحيواناتها - خاصة تلك الكائنات الدقيقة الرقيقة الحرية بأن تقتلها الحرارة والجفاف والأشعة - تلك الكائنات التى تسكن فى الأرض وتستفيد منها ، ولكنها تؤدى لها ثمن ما تأخذه خيرا ونفعا عظيما .

فى محطة تجارب روثاميد حسبت سطوح حبيبات أوقية واحدة من التراب فوجدت ٢٥٠ ٠٠٠ قدم مربع أى ما يعادل مساحة ٦ فدادين تقريبا . المعادل لأوقية واحدة من صخر الجرانيت قطعة منه مكعبة يقل سطحها العلوى عن بوصة مربعة . معنى ذلك أن تفتيت قطعة من الصخر يضاعف سطحها الفعال أربعين مليون مرة ( الكثافة النوعية لصخر الجرانيت = ٣ تقريبا ) .

٣ - بتفتيت الصخر تصير الأرض لينة تسمح لجذور وجذيرات شجرة ما أن تمتد فيها وتتشابك معها فتثبت مستقرة فى الأرض بينما تمتد فروعها فى السماء نحو الهواء والنور ، وتقاوم الريح ، وترتوى وتتغذى وتنتج .

٤ - بتفتت الصخرة الى تراب تتملك الصخرة مسافات بينية تبلغ حوالى ٥٠٪ من حجمها . فى هذه المسافات البينية يجتمع الماء والهواء مع أملاح الأرض وبعض عناصرها المشحونة بالكهرباء . هذا

الاجتماع حدث بالغ الأهمية لأن من هذه المواد تتكون أجسـام جميع الكائنات الحية ، فكأن تجمعها هو الخطوة التى لابد أن تسبق ظهور الحياة على الأرض • فاذا ماتت الكائنـات بقيت مكونات أجسامهـا الميتة فى المسافات البينية لتستفيد منها كائنـات أخرى وأجيال متتابعـة من الأحياء • بهذا تصير المسافات البينية مخازن ومصانع ومخابىء ــ مخازن للغذاء ، ومصانع للحياة ، ومخابىء للأحياء والمواد العضوية التى هى وليدة الحيـاة وأمهـا فى نفس الوقت ، وفى هذا يقول القـرآن : ( **ألم نجعل الأرض كفاتا ، أحياء وأمواتا** ) المرسلات ٢٥ ، ٢٦ •

٥ ــ التراب المتفتت من الصخر ينزل عليـه الماء فيصـير صلصالا يتميز بخواص المسامية والشعرية ، ويسمح للماء أن يتبخر رويدا رويدا فلا ترتفع درجة حرارة الصلصـال الا بمقدار محسوب مراد يناسب مافى الأرض من كائنات حية ، كما تعتدل درجـة حرارة المنطقة كلهـا ورطوبتها ، ويصير الهواء باردا بليلا •

٦ ــ بتفتت الصخور الى حبيبات تراب وأملاح يسـهل تصاعدها فى طبقة الهواء الجوى لتؤدى وظائف هامة عرفنا منها نشر النور وانزال المطر • ولاشك أن الرمال والفلسبار ( سليكات الألومينيوم أو تـراب الصلصال ) والأملاح الناتجة من تفتت الجرانيت كانت أول أنواع تراب الجو اذا ما استثنينا الغبار الكونى وغبار البراكين والدخان الذى ملأ السماء الدنيا فى أول نشأة الأرض •

وبتفتت الصـخر الى تراب ورمال وأمـلاح سـهلت ازاحتهـا الى المسطحات المائية مما يجعل هذه المسطحات صالحة أيضـا لاسـتقبال الحياة واعالة الأحياء •

نلاحظ هنا ملاحظة هامة : وهى أن تفتيت الصخور ، وفعل الهواء والماء فى الفتات قد وحد بين اليابسة والبحار والغلاف الجوى ( السماء الدنيا ) ، فكل منها يتكون من تراب وماء وهواء ولكن بنسب مختلفة • الغلاف الجوى يحوى ترابا وماء وان غلب عليه الهواء ، واليابسة تحوى ماء وهواء وان غلب عليهـا التراب ، والبحار تحوى هواء ذائبـا فى الماء وترابا وان غلب عليها الماء • هذا التشابه فى المحتويات وانتقال كل منها عبر الأرجاء الثلاثة فى حركات دورانية وفق أنظمة وسنن معينة تدل على خضوعها جميعا لمالك واحد هو مدبر أمرها • ان هذا يبدو أمرا غير محتاج لاشارة منا لولا أن الحضارة الغربية المعاصرة تصر على أن تحيى التراث الوثنى للاغريق والرومان فى آدابها وثقافتها مفتخرة به متعصبة له ؛ وفى ذلك التراث خرافات تتسلل لاشـعوريا الى عقول النشء فتفسدها

وتبلبلها : خرافات تزعم للبحار الها اسمه نبتون ، وللسماء آلهة جبال الأوليمب ، ولأعماق الأرض آلهة أخـــرى . ربما يعترض معترض قائلا أنهم لايأخذون هذه الأقوال على محمل الجد ، فأقول له ربما غيروا أسماء الآلهة ، ولكن تعدد الآلهة لازال عقيدة عند كثير من ســـكان الأرض ، كما أن تأليه البشر والأشياء من دون الله أو مع الله لازال أمرا يمارسه كثير من الناس فيفسد حياتهم ومجتمعاتهم . يعبد كثير من الناس المال أو المنصب أو يعبدون أنفسهم وأهواءهم أو يعبدون اناســا آخـرين . قد لايسمون خضوعهم لهذه الأشياء عبادة ، ولكن الأمر ليس أمر تسمية أو انكار ، انما الأمر كل الأمر هو فى سيادة هذه الأشـــياء على أعمالهم ومشاعرهم وأفكارهم ونفوسهم وأساليب حياتهم وصـــحتهم النفســية والعقلية والاجتماعية .

٧ ــ تكلمنا فى فصــــول سابقة عن دوران الماء من البحــار الى السماء الى الأرض ، كمــا أن دوران الهواء على صــــورة رياح وتيارات صاعدة ونازلة مع اختلاط الهواء بالتراب فى مســافاته البينية وذوبان الغازات فى الماء : كلها أمور واضحة . الأمر الذى يحتاج منا الى بعض الشرح هو دوران التراب . لاشك أن الجزء الأكبر من تـراب الأرض ( أملاح ورمال وغرين ) نتج عن تآكل قمم الجبال وأعاليها لأنه من هناك يسهل للرياح والثلوج والأمطار والسيول والجاذبية الأرضية أن تكنسها أولا بأول لتعرض سطوحها الصخرية الجديدة للتآكل ، بينما الصخور فى الوديان سرعان ما تغطى بالتراب فتحمى من تفتيت جديد ، ربمــا يظن البعض أن تآكل قمم الجبال لايلبث أن يقود الى انخفاض هذه القمم مقللا من فعالية الجاذبية الأرضية ، ومن قوة الانحـــدار . الحقيقة أن آلاف السنين وربما ملايينها قد تمر مصحوبة بتفتيت هائل فى قمم الجبال دون أن يتغير ارتفاع هذه القمم عن مستوى سطح البحر الى مدى يذكر . السبب هو أن تآكل الجبال يخفف من وزنها ، ومن ثم ترتفع ارتفــاعا تعويضيا . لتقريب هذا الى ذهن من يجد صعوبة فى فهم هذا التناقض العجيب نقول له : عليك بمشــــاهدة سفينة فى البحر أثنـــاء تفريغ حمولتهــا ، فكلما نقلت منهــا أثقالها قل غاطســـها فى المـــاء وازداد طفوها بحيث يبقى ارتفاع سطحها الأعلى ثابتـــا أو لعله يزداد . لعل المعترض قد أدرك السر : فالجبال جزء من قشرة الأرض التى ترتكز على طبقة شبه سائلة ، ولثقل الجبال فانها تنغرس بجذورها عميقا جدا فى الطبقة السائلة ، فاذا قل ثقل الجبال بالتآكل سهل على الطبقة السائلة أن تدفعها الى أعلى خاصة أن ما تآكل من الجبال على مر آلاف السنين

قد ترسب في قاع البحر في مكان ما مسببا ثقلا هناك يضغط على الطبقة السائلة ، ويكون ارتفاع الجبل بهذا أحد مظاهر اعادة التوازن للضغوط • التوازن هو أحد القوانين المسيطرة على كل مافى الكون كمظهر من مظاهر الحق الذى بنيت عليه السموات والأرض والذى يمنعهما من أن تميد وتفنى •

على كل حال ، فمرور ملايين السنين أو مئات الملايين قد يكفى لتآكل الجبل تآكلا كبيرا تتعذر معه استعادة التوازن بالطريقة السابقة لأن القشرة الأرضية ليست شيئا شديد الليونة والمرونة ، ولهذا تتكسر القشرة فى المناطق المجاورة للجبل ويحدث اختلال كبير فى التوازن لا تصححه الا زلازل قوية أو براكين جبارة تكفى لخسف أرض كانت مرتفعة •• ورفع قيعان بحار منخفضة لتكون جبالا جددا صخورها ليست نارية وانما تكونت من رواسب انضغطت أو تحولت • فاذا رأيت جبلا رمليا أو جيريا أو فيه كثير من الرخام أو الاردواز فاعلم أنه جبل حديث • هذه الثورات الأرضية التى خسفت جبالا ورفعت جبالا جديدة وأغرقت جزرا وأنشأت أخرى •• حدثت عدة مرات فى تاريخ الأرض ، ولدى العلماء والمشاهدين أدلة تثبت ذلك • فى لبنان نهر صغير ينبع من مغارة قريبة من بيروت اسمها مغارة جعيتة • يسير الانسان فى هذه المغارة ساعات فيشاهد الماء وهو يتساقط من سقف المغارة صانعا تماثيل من أملاح الجير غاية فى الجمال والروعة اسمها الاستلكتات والاستلجمات ( أو الصواعد والنوازل ) مما يدل على أن الجبل جيرى كونته فى سالف العصر وقديم الزمان كائنات حية بحرية ( فورا منفرا ) كانت قادرة على انتقاء أملاح الكالسيوم من البيئة وتركيزها فى أجسامها وأصدافها ، ثم حدثت ثورة أرضية رفعت القاع فحولته جبلا ، نفس الشىء حدث مع جبال العراق وقد رؤيت فيه مغارات فيها استلكتات واستلجمات ، وكذلك صنعت جبال الألب والأنديز •

بتعرض قمم الجبال الجديدة للتفتيت من جديد تبدأ دورة جديدة : هى دورة لأن المكان الذى كان يضاف اليه التراب بالترسيب أصبح يؤخذ منه التراب بعوامل التفتيت والتعرية ، ومن الطبيعى أن مسار التراب والماء سيأخذ اتجاها مختلفا عن الاتجاه الأول •

٨ ــ حينما تزيح عوامل التعرية طبقة من تراب الأرض وطينها لترسبها فى قاع البحر أو الأخاديد فانها تنقل مع التراب عينات مما عاش فى ذلك التراب أو عليه • كثيرا ما تقاوم بعض العينات عوامل البلى والتحلل فتبقى فى الطبقة المترسبة ، أو تترك أثرا لها عليها ، ثم

تعلوها طبقة أخرى أحدث عمرا حاملة أيضا مما عاش عليها أو فيها بعضا منها أو أثرا لها ٠

من تتبع الطبقات وتحديد عمرها يمكن معرفة الكثير من تاريخ الأرض وأحداثها وأحيائها ٠ لن نطيل في تفاصيل هذا الموضوع فله مراجعه العلمية المتخصصة والتي يستطيع أن يطلع عليها من يريد تفصيلها ، ونكتفي هنا بذكر أهم الأحقاب والعصور الجيولوجية ، متحاشين استعمال الاصطلاحات اللاتينية التي لا يستسيغها غير المتخصصين :

**١ ـ الحقب السحيق**

وهو حقب ما قبل الحياة ، وربما تكون قد ظهرت فيه الأحياء الأولى التي لم تترك أثرا ٠ لهذا يتعذر الكلام عنها ، ولهذا لايقسم الحقب الى عصور ٠

**٢ ـ حقب الحياة القديم**

ويقدر بمدى ٣٠٠ مليون سنة ٠

فيه تكونت الصخور الرسوبية من فتات الصخور النارية ، ويقسم عموما الى ثلاثة عصور :

( أ ) عصر النباتات الثالوسية ـ وهي الطحالب والبكتيريا والفطريات وكانت حيواناته لافقارية مثل الأسفنج ، والديدان ، وخيار البحر ، والحيوانات الرخوة ذات المصراع أو المصراعين ٠

( ب ) عصر الأسماك وبعض الحشرات البدائية ٠

وبدء ظهور النباتات السرخسية

( جـ ) عصر النمو الهائل **للغابات** السرخسية التي كونت معظم مخزون الفحم في الأرض ـ ولذلك قد يسمى بالعصر الكربوني ٠ وفيه ظهرت الحيوانات البرمائية ، وبدأ ظهور الزواحف ، ويبدو أن هذا العصر كان مصحوبا بازدياد جفاف المناخ وبرودته ، وانتهى بانتشار شديد للجليد على سطح الأرض مكونا العصر الجليدي الأول ٠

**٣ ـ حقب الحياة الأوسط**

ازدهرت فيه الزواحف فازدادت عددا وتنوعا وتضخمت أحجامها٠ بدأ ظهور الطيور ، والحيوانات ذات الدم الحار ٠

ثم اختفت الزواحف الكبرى من اليابسة ، أو تراجع بعضها الى الماء • تراكمت الرواسب الجيرية ، ولهذا يسمى أحيانا بالعصر الطباشيرى •

الطباشير هو كربونات الكالسيوم وأملاحه الأخرى •

ثم تغير المناخ وانتهى الحقب بالعصر الجليدى الثانى •

### ٤ ـ حقب الحياة الحديث

بدأ منذ ٧٥ مليون سنة ، وكان أوله عصرا باردا • وحدثت فيه ثورة أرضية أنشأت الجبال الجدد أمثال الهملايا والألب والأنديز •

انتشرت فيه النباتات ذوات الزهور •

وظهرت وانتشرت الحيوانات الثديية •

فى آخره ـ وربما منذ مليون سنة ـ بدأت حياة الانسان على الأرض ••

ولازال الحقب مستمرا •

الباب الخامس

# الحياة والأحياء

الفصل الأول ـ ظهور الحياة وخواصها ومعجزاتها

الفصل الثاني ـ الطحالب

الفصل الثالث ـ طحلب الكلاميدومونادس ( وحيد الخلية )

الفصل الرابع ـ الخضر والتخليق الضوئي .

## - ١ -
# ظهور الحياة ومعجزاتها

لا شك فى أن ظهور الحياة على الأرض كان حدثا فذا فريدا فى نوعه · يكتسب هذا الحدث أهميته من روعة الحياة كقوة وقدرة تختلف عن القوى الأخرى فى أنها لاتعتمد على الثقل والضخامة أو اللألاء ، وانما تعتبر ذات قيمة فائقة بقدر مافيها من حكمة ، وذكاء ، وخيرية ، وتمييز بين النفع والضر · ان الجبل الضخم السامق لا يسعه الا أن يكون سلبيا حيال تتابع الحرارة والبرودة والأمطار والرياح والنيازك ، وهى تفعل فيه فعلها حتى تفنيه على مر الزمن ، ولكن كائنا حيا يبلغ من التفاهة الى درجة أنه لا يرى الا بالمجهر ( كالبكتيريا ) يمتلك القدرة على التمييز بين ما يضره وما ينفعه ، فيستفيد مما ينفعه ، ويحمى نفسه مما يضره ، فهو مثلا « يتجرثم » أى يحيط نفسه بغلاف يحميه من الحر والبرد ونقص الغذاء وعوامل التحات والتعرية ، كما يهمد نشاطه لكيلا يستهلك غذاء أو هواء · ويستمر هامدا الى أن تتوفر الظروف الملائمة كالماء والحرارة ، فاذا بجرثومة البكتيريا الواحدة وقد عرفت بطريقة ما أن الظروف أصبحت مناسبة لها ، ونفضت ـ لهذا ـ عنها سباتها ، وانطلقت كالمارد تتكاثر لتصير آلافا وملايين ، وانتشرت فى المكان ، وازدادت عبر الزمان عددا ، وقوة ، ونتاجا ·

ان أصغر الكائنات الحية يستطيع أن يهاجم الجبل الأشم فيفتت فيه ويسخره لنفعه · الحقيقة أن ظهور الحياة والأحياء على الأرض قد أضاف الى قوى التفتيت والتعرية والبناء قوة من نوع جديد : كما أنه بظهور الأحياء يكون قد أضيف الى أنواع التراب فى الأرض نوع جديد يختلف فى تركيبه وخواصه عن جميع أنواع التراب التى قد وجدت قبله·

ان للحياة السيادة على جميع القوى الأخرى : تختار منها ما يناسبها فتسخرها وتهمل منها مالا تريده · واذا تلاقى كائن حى مع جماد غير حى فالغلبة فى النهاية تكون حتما للكائن الحى لتنوع أساليبه الغريبة المعجزة ، ولطاقاته وقدراته المنتقاة ·

لاغرو ولا عجب — اذن — فى أن يسعى الانسان — بعد أن ذاق متعة الحيـاة وروعتها — الى أن يأمل فى الخلود ، وفى أن يخر ساجدا لمانح الحياة ومالك أمرها ·

ولجميع الكائنات الحية على الأرض صـفات مشتركة ، بدونهـا لا تكون حيـة · لن نفصـل هذه الصفات الآن ، ولن نحـاول ان نبين عظمتها ، ولاوسائل تحقيقها ، وانمـا سنكتفى مؤقتـا بمجرد سردها وعدها · انها تشمل :

١ — التغذية ·

٢ — النمو ، وهو الزيادة فى الحجم ، وفى القـدرة — تعبيرا عن النزوع نحو الكمال ·

٣ — التكاثر ، وهو الزيادة فى العدد ، والامتـداد فى الزمان والمكان ·· تعبيرا عن النزوع للخلود ونشر السيادة أو الملكية · أو هو تعبير عن مبدأ كونى عام هو الدورية التى تشمل فيما تشمل دورية بين الحياة والموت ، أو هو تعبير عن قدرة ربانية على دوام واستمرارية الخلق والانشـاء

٤ — التعامل مع متغيرات البيئة ( المؤثرات ) بمـا يحقق النفع للكائن الحى وبما يقيـه من الضرر ، فالتعامل نوعى مصـحوب بتمييز وانتقـاء ·

٥ — أداء وظيفة وتأثير فى البيئـة أو الأشـياء الأخـرى بطرق عديدة منها استعمالات الطاقة ·

واذا كان الكائن الحى فى فترات التأثر والتكيف أميل للأخذ ، فانه عند أدائه للوظيفة والتأثير فى البيئة أميل للعطاء ·

٦ — الموت : ولكن الموت ليس فناء ولا ضـياعا ، فما يتبقى من جسم الكائن أو عمله يورث للبيئة أو للأجيال التاليـة فينفعها ويؤثر فيها ، أو يمهـد لوجودها وفعاليتهـا ، فالكائن الحى يعطى ويؤثـر حيا وميتا ·

التغـذية هى احتواء بعض مكونات البيئـة والاستفادة منها لتحقيق النمو ، والتكاثر ، وأداء الوظائف ·

التغذية نوعية بمعنى أن لكل نوع من الكائنـات الحيـة غذاءه الخاص به أو المفضل عنده ·

الكائنات الحية على الأرض ثلاثة أقسام كبيرة ... هى :

١ ــ بشر .

٢ ــ حيوانات .

٣ ــ نباتات .

غذاء البشر تصنعه له الحيوانات والنباتات ، فالبشر ــ فى غذائه ــ يعتبر عالة على القسمين الآخرين . لهذا لم يظهر البشر على الأرض الا بعد أن وجدت نباتات وحيوانات وفرت له غذاءه وحاجاته الأخرى .

غذاء الحيوانات تصنعه لها النباتات ، ومن ثم فلا يمكن أن تكون الحيوانات قد وجدت على الأرض قبل النباتات . أى أن بعض النباتات سبقت فى الوجود الحيوانات والبشر .

النباتات أصناف : منها الكبير المعقد ومنها الصغير البسيط . الكبير يحتاج الى أغذية كبيرة فى الكم ، متعددة فى النوع مما يستلزم أن يساعده فى توفيرها غيره من النباتات البسيطة ، وقد يحتاج أيضا الى بقايا ونتاج وعون بعض الكائنات الحيوانية . من هنا كانت مسيرة الحياة ( أى تتابع ظهورها عبر الزمن ) تبدأ بالبسيط متدرجة الى المعقد فالأكثر تعقيدا ، يحكمها فى تلك المسيرة والتتابع نظام يسيطر عليه التعاون ، والنفع المتبادل مما يحتم سيادة وحكما مركزيا شامل العلم والقدرة ، النباتات البقلية كالعدس والفول مثلا تحتاج الى عون نباتات بسيطة التركيب هى البكتيريا العقدية . كثير من النباتات والأشجار الكبيرة تحصل على احتياجاتها الكبيرة من النتروجين بعون أنواع من البكتيريا تصنع النيتريت ثم النترات من النشادر والبقايا العضوية فى التربة ، كما أن الأشجار المزهرة والأشجار الضخمة فى الغابات تحتاج الى عون بعض الحيوانات كالطيور والحشرات ، ومنظمات أعداد الحشرات والطيور والنباتات الأخرى .

هناك صنفان من النباتات البسيطة المعروفة لاتحتاج أفرادها الى عون غيرها ، ومن ثم يمكن أن يكون واحد منهما ، أو هما معا أول الكائنات الحياة ظهورا على الأرض . الصنفان هما الطحالب الزرقاء الخضراء ، والبكتيريا القرنفلية . كفة الطحالب الزرقاء الخضراء « ترجح » كفة البكتيريا . استعملت لفظة « ترجح » لتحاشى التأكيد ، بل أنه من الممكن أن تكون قد وجدت أنواع هيئت لتلائم الظروف الأولى لنشأة الأرض ثم انقرضت ، ومن ثم فلا سبيل الى معرفتها ،

وما أسلم أن نتأدب بأدب الاسلام ، ننشهد حين نناقش أمورا لم نكن من شهودها : بأن الله أعلم وأن فوق كل ذى علم عليم · رجحنا أولوية ظهور الطحالب الزرقاء الخضراء لأن منها أنواعا تستطيع أن تعيش فى ظروف بيئية صعبة مثل الأماكن شديدة السخونة ( ٩٩ درجة مئوية ) وشـديدة البرودة ( على الثلوج ) · لاتحتـاج الطحالب الزرقاء الخضراء لتمهيد غيرها لها أو لعونها ، ومن ثم فيمكنها أن تبدأ الحياة وتمهد لباقى الأنواع من الكائنات الحية ·

- هناك تجارب ودراسات علمية تعضـد هذا التقرير الى درجة أن العلماء فكروا فى الاستعانة بهذه الطحالب لغزو الفضـاء أو الكواكب عديمة الحياة ، تتميز الطحالب الزرقاء الخضراء عن الطحالب والنباتات الخضراء الأخرى فى قدرتها على امتصاص النتروجين من الهواء الجوى واستعماله فى تصنيع البروتينـات والأحماض الأمينية التى تنتهى ــ بطريقة أو بأخرى ــ الى التربة · الطحالب الأخرى ، والنباتات الخضراء تمتص النتروجين من التربة بعد تمهيد وعون من كائنات حية أخرى ·

# ٢
# الطحالب

لست أبالغ حين أقول أن الطحالب بين الكائنات الحية جميعها هى البطل المجهول والكريم المتواضع . لقد كانت أول أحيــاء الأرض عطاء ولا زالت تعطى الكثير والكثير ، ولا زالت تطهر وتمهد ، ومع ذلك فهى ترضى بالقليل الذى لا يرضاه غيرها من الأحياء .

ربمـا يعرف أكثر المتعلمين ان النباتات الخضراء هى التى تقـوم بامتصاص الطاقة من ضوء الشمس ثم تثبتها فيما تصنع من غذاء عضوى تعطيه لباقى الكائنات ، أو تلقيه فى الأرض غثاء على سطحها أو فحما فى أعماقها ، أو تعيره لكائنات حيوانية تصنع منه نفطا وغازا . الذى لا يعرفه الا القليل هو أن الطحالب تقوم بما يقرب من تسعين فى المائة من واجب امتصاص طاقة الشمس وتثبيتها بينما يقوم بالقليل الباقى جميع النباتات الأخرى من منتجات الفواكه والحبوب والأخشاب أو جميع النباتات الشامخة ذوات الجذور والسيقان والزهور والثمار .

الطحالب نباتات بغير جذور أو سيقان أو أوراق ومع ذلك فهى خضراء . بعضها يتكون من خلية واحدة لا يمكن أن ترى ، وانما ترى العين الانسانية مجتمعاتها ومستعمراتها التى تتكون من مئات الأفراد أو ألوفها . بعض أنواع الطحالب يتكون الواحد منها من عدد كبير من الخلايا ، ولكن الخلايا لا تكون أنسجة متمايزة ، ولا تتخصص فى وظائف متباينة اذ تؤدى الخلية كل الوظائف بما فيها التكاثر والأفراز .

بعض الطحالب مائى .. أى يعيش فى المسطحات المائية ، وبعضها أرضى يعيش على التراب والصخور الرطبة . المائى من الطحالب قسمان : قسم يعيش فى المحيطات والبحار المالحة ، وقسم يعيش فى المياه غير المالحة . ما من كمية ماء تجمعت من مطر أو سيل ثم ركدت أو كادت الا وغزتها الطحالب فى وقت قصير ، وسرعان ما تنمو وتتكاثر حتى تغطى سطحها كله أو معظمه ، وتمتد تحت السطح الى أعماق مختلفة . فاذا رأيت ماء فى مستنقع أو بركة أو حفرة وقد اخضر سطحه وفقد صفاءه ونقاءه فاعلم أن السبب هو ما نما فيه من طحالب . سرعان ما تجذب الطحالب فى الماء أنماطا مختلفة من الأحياء تتغذى على ما صنعته اذ الطحالب كائنات

كريمة تعتبر فى الحقيقة مغذية الكرة الأرضية وطباختها الأولى ٠ المنتفعات من الطحالب قد تتغذى على ما تفرزه من هلام ومخاط يحول الماء الى حساء ، وقد تتغذى على أجسام الطحالب نفسها ٠

طحالب المحيطات والبحار صنفان :

١ ــ صنف هائم فى الماء على السطح أو تحته ، ويتكون من وحيدات الخـــلايا أو من مستعمرات قليلة العدد ، وتســـمى الطحالب الهــائمة بـ « البلانكتون » ومنها نوع شهير يسمى بالدياتوم ٠

٢ ــ صنف يثبت نفسه على الصخر أو القاع الضحل لينمو مكونا أنواعا من الأعشاب البحرية ، وكثير منها يكون أحمر اللون أو بنيا لوجود صبغات فيه تغطى المادة الخضراء فى الطحلب ، ولكنها لا تضيعها ولا تحل محلها ٠ لا شك أن كثيرا من الناس قد رأى الأعشاب البحرية التى يقذفها البحر بكميات هائلة على الشواطىء ٠ من هذه الأعشاب الحمراء تستخرج مادة الأجار التى يعرفها العلماء والأطباء والباحثون فى علوم الأحياء ، كما أن هذه الأعشاب تثرى الأرض بالمواد العضوية ، وقد تجف فتتحول الى هشيم تذروه الرياح ، كما أن من بعضها يستخرج اليود والفسفور والبوتاسيوم وغير ذلك ٠

ربما لم يستسغ البعض تقريرنا بأن الطحالب مســئولة عن ٩٠ ٪ تقريبا من تثبيت الطاقة على الأرض بواسطة النباتات ٠٠٠ اما لاعتبارها نسبة مبالغا فيهــا كثيرا واما باعتبارها اسرافا فى تبدد الطــاقة ٠ نذكر المعارض بحقيقتين قد تقنعانه : أولاهما ان البحار تشغل أكثر من ¾ سطح الكرة الأرضية ، وأن البحار مليئة بالأعشاب والهائمات التى تعيش فى أعماق مختلفة ما دام الضوء قادرا على اختراق الماء لتمتصه الطحالب ٠

ثانية الحقائق هى أن الهائمات هى الغذاء الوحيد لصغار الأسماك ولبعض من كبارها فمادتها وطاقتها تم، ان الى تلك الأسماك ، ولكن الأسماك الصغيرة تأكلها الأكبر منها وه
المعنى أن جميع الأحياء البحرية ا-
جسمها من الطحالب ٠

أحب أن أضيف أن الطحلب فى الماء يتضاعف ثمانى مرات فى اليوم الواحد اذ لا يحتاج لنموه وتكاثره الا الى الضوء والماء وما ذاب فيه أو علاه من الهواء والأملاح ٠ من أجل هذا يعتبر كثير من العلمــاء أن طحالب البحر ــ بشىء من العناية والاهتمام ــ يمكن أن تنقذ سكان الأرض اذا ما هددهم التزايد المستمر فى سكان الأرض من البشر بحدوث مجاعات

لعجز اليابسه عن امدادهم بما يلزمهم من الغذاء . خاصة ومن الطحالب ما يعطى كربومائيات ، ومنها ما يعطى دهنيات وليبيدات ، ومنها ما يعطى بروتينات • ولكن ••• هل لا يحتاج الناس الا الى طعام يأكلونه ؟

من وظائف الكائنات الحية على الأرض أن تمنح البشر غذاءه ، وتمده بملبسه ومأواه ، وتنقله ليبتغى من فضل الله ، وليعمل بهـا وفيها ، ولتكون له أنسا ومتاعا •

**( فلينظر الانسان الى طعامه ، أنا صببنا الماء صبا ، ثم شققنا الأرض شقا ، فأنبتنا فيها حبا ، وعنبا وقضبا ، وزيتونا ونخلا ، وحدائق غلبا ، وفاكهة وأبا ، متاعا لكم ولأنعامكم )** عبس ٢٤ ــ ٣٢ •

قبل أن أترك الحـديث عن الطحالب البحرية أريد أن أذكر رواد الشواطىء الصخرية بتلك الطبقات الخضراء اللزجة الزلجة التى تغطى الصخور القريبة من الشاطىء والتى يخاف منها السابحون واللاعبون فزلجها يمنعهم من الامســاك بهـا والاستقرار عليها ــ **انها أنواع من الطحالب** •

الأصناف الأرضية من الطحالب كثيرة • جميع سكان الريف المصرى يعرفون الأنواع التى تنمو على السطوح الخارجية للأزيار والأوانى الفخارية التى يحفظ فيها الماء وتكون طبقة ملتصقة زلجة يصعب التخلص منها ــ فما أن تترك هذه الأوانى يومين أو ثلاثة بغير تنظيف حتى تتكون طبقة سميكة زاهية الخضرة على سطحها • انها لم تحتج الا الى الماء الراشح من الاناء عبر مسام الفخار ، والى ما لا يرى من غازات الهواء • لقد ظن الكثير من الأقدمين أن تلك الطحالب وأمثالها تخلق خلقا ذاتيا من الماء والهواء دون حاجة الى بذور أو أصول أو ذرية من جيل سابق ( الذرية = بقية من جسم الكائن الحى يتركها الأب أو الأم ، ومن هذه البقية يخلق الأبناء وتنشأ أجيال الأحفاد المتتالية ) ــ وفى هذا يقول الله تعالى **( ••• كمـا أنشأكم من ذرية قوم آخرين )** الأنعام : ١٣٣ •

لقد ثبت علميا **بالتجارب الأكيدة أن مثل هذا الخلق الذاتى مستحيل** الحـدوث • ثبت هـذا بتجارب أجـراها ليستر ، وكوخ ، وباستير فى القرن الماضى ، ثم كررها بعدهم ألوف العلماء والدارسين • السر فى نمو الطحالب على الأوانى الفخارية يكمن فى أن الهواء أو الماء يحمل أبواغا ( جراثيم تقوم مقام البذور والذرية ) • الأبواغ والجراثيم لا ترى لأنها متناهيـة فى الصغر وتصنف بين ذرات **التراب غـير المرئى** وتبقى فى الظروف الملائمة هامدة خاشعة حتى اذا لقيت الماء والهواء والضوء نشطت فيها الحياة ، ونمت ، وتكاثرت ، وربت مكونة ملايين الأفراد التى تتجمع

حتى ترى خضراء زاهية · لقد تخلقت مواد عضوية **متجسمة من الهواء ، والماء ، والضوء ، والجراثيم ( تراب عضوى )** ··· ولنقرأ ( ··· **وترى الأرض هامدة فاذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت وأنبتت** ··· ) الحج : ٥ · ثم لنقرأ « **ألم تر أن الله أنزل من السماء ماء فتصبح الأرض مخضرة ، ان الله لطيف خبير** ) الحج : ٦٣ ·

الحقيقة أن أشياء كثيرة تكون فى الأرض هامدة ، ولكنها باضافة الماء اليها تهتز وتربو ، منها الأبواغ والجراثيم ، ومنها البذور ، ومنها بيض بعض الكائنات الحيوانية الصغيرة ( كالحشرات ) ، وسوف تعرف بعضا آخر منها حين نتكلم عن المواد العضوية الغروية المختلطة بتراب الأرض والتى يتكون بعضها من مفرزات الطحالب أو أجسامهـا الميتة الجافة ، ويتكون البعض الآخر من مفرزات أو بقايا أو رمم جميع الأحياء الأخرى بعد موتها ·

هذه الحقيقة التجريبية ــ حقيقة عدم امكان الخلق الذاتى لأى كائن حى بغير أب أو أجيال سابقة ــ مع غيرها من الحقائق العلمية التى ستتضح لنا ··· تفرض علينا : استنتاجا ، وتقودنا الى : سؤال !!!

الاستنتاج هو : لا بد من أب أول ( أب أو أم ) لكل نوع من الكائنات الحيـة ·

والسؤال هو : من أين أتى هذا الأب ؟

وكيف وجد ؟

**وهل خلق من غير خالق ؟**

فى القرنين الثامن عشر والتاسع عشر الميـلاديين كانت المـدركات العلمية لا زالت قليلة وغامضة ، وكان الالحاد ( والمذهب اللا أدرى ) قد فشا نتيجة صراع حتمته الظروف والمتغيرات المتطورة بين الكنيســة والعلماء ··· الذين كان معظمهم فى الحقيقة انصاف متعلمين · وفى خضم العناد والجدل الظالم ــ الذى كانت تغذيه فى الخفاء صراعات اقتصادية وسياسية وعنصرية وطبقية ــ حاول بعض المتعالمين أن يضعوا فروضـا وتخمينات تزعم أن نشوء الكائن الحى الأول حدث بغير خالق ، وانما وجد صدفة « ثم تطور وترقى » بفعل عوامل البيئة ، والصراع على البقاء منشئا من خلال ذلك التطور والترقى جميع الكائنات الحية الأخرى .

كان فى هذه الفروض مغالطات خدع بها واضعو الفروض الناس ، أو لعلهم خدعوا أنفسهم وهم لا يشعرون · أولى المغـالطات هى القول بالصدفة · الصدفة ليست مرادفة للفوضى وانما هى قانون رياضى اسمه الحقيقى « قانون الاحتمالات » وهو يعنى فى حقيقته : تساوى الفرص فى

غياب المرجحات . اثبت يوجين السويسرى «رياضيا» أنه لا مكان للصدفة ، فى نشأة الحياة من الناحية المادية : فلا عمر الأرض يسمح ، ولا كمية المادة على الأرض تسمح بتكون أحماض أمينية نتيجة للصدفة ، وهى الأحماض التى لابد منها لتكوين بروتينات جسم أى كائن حى . من ثم : يتحتم أن تكون قد تدخلت ارادة أو قوة ما لتحقيق ما حــدث فعلا من تكوين مادة حيـــة .

المغالطة الثانية هى القول بأن التغيرات التى تحدث فى الكائن الحى كسبيا لتوائم تغيرات البيئة ، أو كنتيجة للمران المتكرر يمكن أن تورث للجيل التالى أو لأحد الأجيال التالية ، اشتهر هذا الفرض باسم اللا ماركية وكان المثال الذى قدمه لامارك هو طول عنق الزرافة لتـكرار محاولاتها الوصول لأوراق الأشـجار المرتفعة . ثبت تجريبيا وقطعيا أن الصفات الكسبية لا تورث .

المغالطة الثالثة تكمن فى القول بأن الصراع على البقاء وبقاء الأصلح والترقى الذى لوحظ أنه حدث فى تاريخ الحياة على الأرض أشياء تغنى عن الخالق . العكس هو الصحيح : بمعنى أن وجودها يحتم وجود خالق ذى صفات معينة . الترقى هو النزوع الى الكمال والزيادة . الصراع على البقاء يعنى حب الحياة . بقاء الأصلح يعنى غلبة الذكاء والحيلة وحسن التصرف . أليس أمرا عجيبا مستغربا من الماديين أن يبحثوا عن أصل للمادة محتمين أن المادة لا يمـكن أن تنشأ من عـدم ، فى الوقت الذى لا يبحثون فيه عن أصل ينشأ عنه النزوع الى الكمال والنمو والزيادة . وأصل ينشأ عنه الذكاء والحيلة وحسن التصرف أو الحكمة ، وأصل ينشأ عنه حب الحياة المتمثل فى الصراع على البقاء ، وأصل ينشأ عنه الخـير المتمثل فى البقاء للأصلح ـ وهى أشياء يعترفون بأن لها السيادة والغلبة على المادة !!!

اذا كانت المادة لا تنشأ عن عدم ولا بد من أصل قديم لها ، فأولى بهذه أيضا ألا تنشأ عن عدم . ان ذكاء الانسان ونزوعه الى الكمال هو الذى سوده على عالم المادة وأوصله الى العلم وهو سلاحه الرئيسى فى الصراع . اعتمادا على التاريخ المادى المسجل جيولوجيا يثبت أنه قـد هلك الديناصور ولم تهلك النملة أو البكتيريا بمعنى أن القوة المادية لم تنجح فى الصراع . انه من الواضح اذن أن النزوع الى الكمال والزيادة والتحسن يحتم سبق وجود الربوبية ( ربا = زاد ، والرب هو المحقق للنمو والتحسن ) . كما أن وجود الذكاء والحيلة والحكمة يحتم سبق وجود العقل والتمييز والاختيار أى الارادة والقصد .. حب الحياة لابد يستلزم سبق وجود الحب ، وسبق وجود الحياة مع ادراك لعلو قيمتها ، أى أن حب الحيـــاة هو الوجـــه الآخـر لكراهيـــة العـــدم والفنـــاء أى أن

حب الحياة نزوع الى الكمال والدوام والخلود · هل يمكن أن يوجد كمال بغير كامل ، وخلود بغير خالد ، وعناية بغير رب ، وارادة بغير مريد ؟؟ !!

اليس معنى ذلك أن واضعى نظريات النشوء والارتقاء واللاأدريين Agnostics قد اعترفوا ــ دون أن يشعروا ــ بحتمية سبق وجود رب حى خالد كامل محب رحيم ، وأن صفاته هى التى فاضت على عالم المادة فاسبغت عليه الحياة ودفعتها الى النمو والتكاثر والانتشار والتنوع والترقى لتصل فى النهاية الى ظهور الانسان الكائن الحى المادى الذى يتمتع بقبس من صفات الألوهية تكفيه ليعرف الله ، وتكفيه ليتمتع بحقوق السيادة والتعظيم :

**( فاذا سويته ونفخت فيه من روحى فقعوا له ساجدين ، فسجد الملائكة كلهم أجمعون )** الحجر : ٢٩ ـ ٣٠ ·

انه لحقيقى أن قليلا من العلم ربما يقود الى الالحاد ، ولكن الترقى فى مسيرة العلم لابد أن يقود الى الايمان · سندرس فى فصول قادمة الخلايا الحية ، بشىء من التفصيل الذى جاء نتاجا للدراسة والأبحاث ، وسنرى كيف تثبت دراسة النواة والعضيوات سبق وجود العقل ، والارادة ، والقدرة ·

نعود بعد هذا الاستطراد الى ما كنا نناقشه · قلنا أن التجربة العلمية المتكررة أثبتت استحالة خلق كائن حى خلقا ذاتيا مما يحتم استنتاجا وسؤالا · الاستنتاج هو : « انه لا بد من وجود أب أول ( أو أبوين ) لكل نوع من الكائنات الحية » ·

والسؤال هو : من أين أتى هذا الأب ؟ وكيف وجد ؟ ·

أجبنا على نصف السؤال وهو : أن هـذا الأب أو الأبوين خلقه بالضرورة خالق كامل عالم قدير مريد قديم ·

أما النصف الثانى من السؤال وهو : كيف وجد ؟ ·· فلا سبيل الى الاجابة علميا عليه اذ أنه أمر فريد غيبى ، كما أنه ليس من شؤون الانسان · ذلك أن الانسان لم يوجد ليكون خالقا لكائن حى جديد · أن ما سمح للبشر بعلمه ودراسته هو : كيف يولد الأبناء من الآباء ، وكيف يمكن التحكم فى التناسل والتكاثر وولادة الأجيال التالية من الأنواع التى يهمهم أمرها · أما خلق الآباء من كل نوع فقد تكفل به الخالق كما قال :

**( وهو الذى مد الأرض وجعل فيها رواسى وأنهارا ، ومن كل الثمرات جعل فيها زوجين اثنين ، يغشى الليل النهار · ان فى ذلك لآيات لقوم يتفكرون )** الرعد : ٣ ·

وقال : ( **والأرض فرشناها فنعم الماهدون ، ومن كل شيء خلقنا زوجين لعلكم تذكرون** ) الذاريات : ٤٨ ـ ٤٩ ٠

وقال : ( **يأيها الناس ضرب مثل فاستمعوا له : ان الذين تدعون من دون الله لن يخلقوا ذبابا ولو اجتمعوا له ، وان يسلبهم الذباب شيئا لا يستنقذوه منه ٠ ضعف الطالب والمطلوب ٠ ما قدروا الله حق قدره ٠ ان الله لقوى عزيز** ) الحج : ٧٣ ـ ٧٤ ٠

نعود الى الحديث عن الطحالب الأرضية ٠ من الطحالب الأرضية ما ينمو على السطح الخارجي ، ومنها ما ينمو في شقوق الأرض ٠ تحصل الأنواع الأرضية على ما يلزمها من الماء من رطوبة الهواء ومن ماء التربة معا ٠ يقرر المتخصصون في الطحالب أن لسطح الأرض أنواعه ، ولأعماق التربة أنواعها ، وللصخور أنواعها ، ولكل من الأجواء المختلفة أنواعه ، وهم يحصون الأنواع بالألوف ٠ لكل نوع تخصصه وتركيبه المناسب للتخصص ، وحسب تعريف النوع فانه لا يتحول نوع الى آخر ولا يتزاوج فرد من نوع ما مع فرد من نوع آخر لينتج فردا مخصبا ٠

تختلف الأنواع في لونها ، فمنها ما له خضرة الحشيش اليانع Grass Green algae ، ومنها ما تختلط خضرته بزرقة "blue green algae" ، ومنها ما تختفي خضرته وراء صبغات ذات لون آخر كما رأينا في طحالب البحار ٠

للطحالب الزرقاء الخضراء قدرات ليست لباقي الطحالب ، فهي لا تحتاج الى عون من كائنات أخرى ٠ ومنها ما يستطيع أن يعيش ويؤدي وظائفه في ظروف بيئية غاية في الصعوبة ٠ منها مثلا نوع وجد في الولايات المتحدة في عيون منطقة Yellow Stone Park حيث تصل درجة حرارة الماء الى ٩٩ درجة مئوية ٠ منها أيضا أنواع تعيش على الثلوج وبها يتحول لون الثلوج الى الأخضر ٠ منها أنواع تعيش في مياه تبلغ ملوحتها ٢ ـ ١٥ ضعفا لملوحة ماء المحيطات متحدية قوانين انتشار الماء والأملاح ٠ لهذا كان من المرجح عندنا أن الطحالب الزرقاء الخضراء كانت أول الكائنات الحية ظهورا على سطح الأرض وأنها هي التي مهدت بنشاطها وافرازها ومادة جسمها لظهور أنواع الكائنات الحية الأخرى ، وهي التي بدأت مسيرة الحياة على الأرض وتطورها ( نقصد تطور الحياة وليس تطور الأحياء ـ فالتطور عندنا لا يعني نشوء نوع من نوع آخر وانما يعني تتابع خلق الأنواع بارادة وقدرة الخالق الذي لا خالق غيره ، بعد أن مهد لكل نوع بما قدمت الأنواع السابقة من خدمات وتحسينات في البيئة ، حسب خطة قدرت فيها الأسباب والنتائج ، فنظام السببية نظام كوني ، وهو

أحد أركان الحق الذى خلق به الخالق السموات والأرض ليكون للناس نورا وهدى وعلما ) ٠

للطحالب الزرقاء الخضراء ميزتان مهدت بهما الأرض وجوها وماءها لتلائم الأحياء التالية لها في الزمان، والتى قد تخلفها فى مقام السيادة والانتشار ٠ هاتان الميزتان هما :

١ ــ امتصاص الضوء والماء وثانى أكسيد الكربون لتصنع منهما مركبات كربومائية وزيوتا عضوية اضافتها للتربة ولماء البحار لتكون غذاء مخزونا وطاقة احتياطية للأحياء التالية ٠ لقد كان جو الأرض قبل ظهور الحياة عليها غنيا جدا بثانى أكسيد الكربون وفقيرا ــ نسبيا ــ بالأكسجين ٠ تغير ــ بفضل هذه الميزة التى يشترك فيها جميع النباتات الخضراء ــ الى جو غنى بالأكسجين قلت فيه كثيرا نسبة ثانى أكسيد الكربون ، كما أن التربة والبحار أصبحت غنية بالمواد العضوية الجاذبة والحافظة للرطوبة ٠

٢ ــ الميزة الثانية هى قدرة الطحالب الزرقاء الخضراء على امتصاص نتروجين الهواء ، وربطه مع بعض الكربومائيات والدهنيات أو ما يحت منهما لتكوين الأحماض الأمينية والزلاليات ٠

بهاتين الميزتين كونت الطحالب الزرقاء الخضراء جميع أنواع المواد العضوية ( الكربومائيات ، والزيوت أو الليبيدات ، والبروتينات ) التى هى لبنات بناء جميع أجسام الكائنات الحية ، كما أنها تصلح غذاء لجميع الكائنات ومصدرا للطاقة ، كما أنها تكون مع الماء محاليل غروية ذات خواص هامة حيوية ٠ جميع الكائنات الحية تتكون من خلايا ، والجزء الأساسى من مادة كل خلية محلول غروى يسمى « الهيولى ، أو هلام الخلية ، أو السيتوبلازم » ٠ يحيط بالخلية غشاء من مواد عضوية ينظم تبادل المواد بين داخل الخلية والوسط الذى تعيش فيه ٠ فى داخل هيولى الخلية يوجد جسم له على الخلية حق السيادة والأمر ، كما توجد عضيوات حية ذات أشكال ووظائف معينة ٠

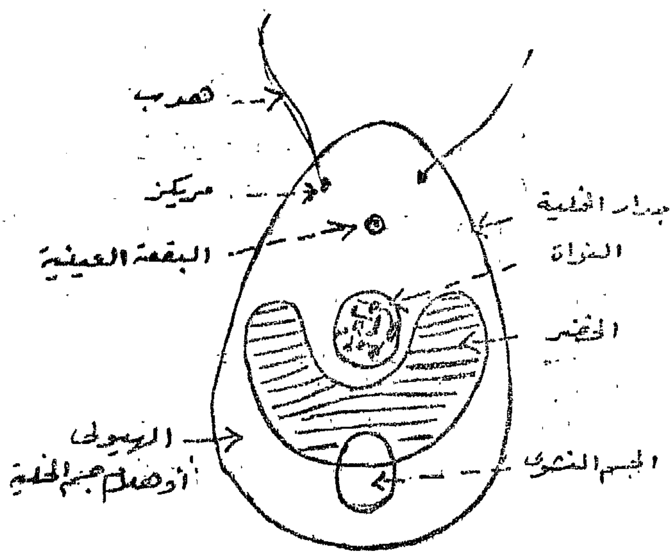
الأفضل لبيان هذه النقاط الهامة وغيرها أن ندرس خلية حية وسنختار لذلك طحلبا وحيد الخلية هو « طحلب الكلاميدومونادس » ٠

# ٣

# طحلب « الكلاميدومونادس » وحيد الخلية

Chlamodymonads

طحلب وحيد الخلية من الهائمات فى الماء ( البلانكتون ) لا يرى بالعين المجردة اذا كان وحيدا ، ولكن ترى تجمعاته ومستعمراته كبقع أو كتل خضراء على الماء أو فيه • الطحلب بيضاوى الشكل هلامى القوام لزج السطح أخضر اللون • يخرج من ناحيته الرفيعة هدبان يتحركان فيتحرك الطحلب كله • يتصل كل من الهدبين بجسيم صغير يسمى




رسم توضيحى يبين أجزاء الطحلب وحيد الخلية ( الكلاميدومونادس )

« المريكز Centriole » • قريبا من الهدبين توجد بقعة تسمى « البقعة العينية » حساسة للضوء • بالتنسيق بينها وبين الأهداب يتحرك الطحلب نحو الضوء المعتدل مبتعدا عن الضوء الشديد ، فاذا ساد الظلام سكن النبات • قد يلتبس الأمر على بعض الناس فيظن أن الحركة والاحساس

بالضوء كافيان لتصنيف الكائن بين الحيوانات • لهذا البعض نقول : ان **كل نبات أخضر يحس بالضوء ويتحرك قاصدا اياه ، ويمكن اثبات ذلك بتجربة بسيطة • تخير غرفة يدخلها الضوء من نافذة واحدة ، وانقل اليها أصيصا به نبات ، وضعه قريبا من النافذة • لاحظ أن الساق في نموها تميل متجهة نحو النافذة ، واذا لم يمنعها حاجز اخترقتها منطلقة بأوراقها نحو النور والهواء • بل أن هذا الانتحاء يظهر في بادرة النبات** قبل ظهور الورق الأخضر • احضر قليلا من حبوب الأذرة • أو الفول **أو أى نوع آخر من البذور أو النوى ، ضعها بين طيات قماش يبلل بالماء** باستمرار • لاحظ أن الحبة تنتفخ وينشق غلافها وتنفلق لينبثق منها جزء جنينى لا يلبث حتى ينفلق الى جزءين صغيرين سيكونان الجذر والساق • اذا وضعت البادرة عندئذ فى كتلة من الطين فان الجذر يتحرك **نحو مركز الأرض باحثا عن الماء ، أما الساق فانه يشق الأرض متجها نحو** الهواء والنور • لو أنك داعبت هذه البادرة ( أى النبتة الصغيرة ) فقلبتها رأسا على عقب بحيث توجه الساق الى أسفل والجذر الى أعلى فانك سوف **تدهش لأن الجذر والساق لا ينخدعان ولا يخضعان لدعابتك ، اذ سيغير** كل منهما اتجاه نموه وحركته صانعا لفة كاملة ليتجه الساق من جديد نحو النور والهواء وليتجه الجذر بحثا عن الماء ، ولو أعدت الخداع **لأعاد النبات عصيانك لأنه انما يطيع أمر خالقه ومدبر أمره • هذا الذى قلناه** عن انفلاق الحبة وانفلاق الجنين الى جذر وساق هو أحد المعانى المختبئة فى قوله تعالى فى سورة الأنعام : **( ان الله فالق الحب والنوى ••• )** ، ولكنه ليس المعنى الوحيد فكم فى النباتات من انفلاقات تحدث على المستوى المجهرى عرفناها بعد اختراع المجهر واستعماله • أعنى **بهذا انفلاق الخلايا ونواها لاخراج خلايا جديدة حية على حساب استهلاك مخزون الغذاء الميت فى الحبة أو النوى – ولهذا تكون تكملة الآية : ( ••• يخرج الحى من الميت ومخرج الميت من الحى ، ذلكم الله فأنى تؤفكون )** •

**ان انفلاق الخلايا ونواها متبوعا بتضخم الخلايا الجديدة الصغيرة هو** القوة الخفية وراء نمو كل جزء من أجزاء النبات ووراء تحركات الجذر **والساق الرأسية ووراء تكاثر النبات وانتشاره أفقيا فى أماكن الأرض** •

**الحركة والاحساس بالضوء اذن ليسا مما يفوق بين الحيوان والنبات•**

**الذى يميز النبات عن الحيوان شيئان ، وقد يكفى واحد منهما ، وان** كانا غالبا ما يجتمعان • كلاهما يتوفر فى الكلاديمونادس ، وهما :

١ – **اللون الأخضر** •

٢ – كون غذاء النبات سائلا أو غازيا – فالكائن النباتى لا يلتهم

أجساما صلبة ولا جسيمات غير ذائبة حتى وان كانت جزيئات عضوية ٠
هنا لابد من ملاحظتين :

( أ) لاحظ اننا قلنا « الكائن النباتى » ولم نقل خلايا الكائن اذ ان خلايا الكائن الحيوانى تأخذ غذاءهـا سائلا مذابا كما تفعل الكائنـات النباتية وخلاياها ، اذا استثنينا بعض الخلايا الحيوانية الملتهمة ٠ الكائن الحيوانى والبشرى وحده هو الذى يأكل ويلتهم غذاءه ٠

(ب) بعض النباتات تعمد أحيانا الى عمل معجز هو التهام الحشرات وكأنها تقول : « لقد كان هذا ممكنا ، ولكن الله لم يشأ حدوثه الا بمقدار ما يثبت أنه على كل شيء قدير ، وأنه يفعل ما يريد » ، ونحن لا نعتبر هذا النبات حيوانا لأنه لا زال يحصل على غذائه الأساسى من التربة سائلا وغازيا :

غذاء النبات الموجود فى التربة يدخل الى جسم النبات غير مرئى ، اذ هو يتخفى حين يدخل على هيئة غاز أو على هيئة مادة ذائبة فى الماء ٠ يقال للشيء اذا دخل أو خرج فى خفاء : انه تسلل ٠ غذاء النبات ــ اذن ــ « سلالة من الطين » ، فالسلالة هى ما يتسلل أو مايسل ، كما أن السلالة هى ما يسلت ، والخلاصة هى ما يستخلص ( الفيروزبادى ) ٠

يحيط بجسم الكلاميدوموناس ــ كما يحيط بجسم كل خلية حيوانية أو نباتية ــ غشاء أو جدار خلوى ٠ الجدار يعطى الخلية ( سواء كانت كائنا كاملا أم بعضا من كائن ) شكلها المميز ، كما أنه ينظم عمليات التسلل والتبادل التى تحدث بين ما فى داخلها وما فى الوسط الخارجى ٠ ليس معنى تسلل الغذاء الى الخلية أنه مرور بغير ضوابط فهو ليس عدوانا من الغذاء على النبات ، وليس سلبا يقوم به النبات للغذاء ، وانما هو دخول أو خروج مشروع ومنتقى تضبطه قوانين الكون ، وقوانين الحياة ، وقوانين مكتوبة فى نواة كل خلية ٠ كذلك المـادة اللزجة الغروية التى تخرج من جسم الطحلب لتغطيه ولتمر الى التربة أو الى الماء ٠٠ ليست شيئا أخرجه الطحلب لأنه لا يحتاجه ، وانما هى شيء صنعه بنظام ، وخرج بنظام ، وهو ثمن محدد معين يدفعه الطحلب للكون ، أو هو صـناعة صنعها الطحلب من الغذاء الذى أخذه ، وهو افراز يعطيه للتربة أو للماء ثمنا لما أخذ ، فالحياة ــ مرة أخرى ــ ليست سلبا ولا عدوانا ، وانما هى : أخذ وعطاء ، تبعا لشريعة مقدسة ، وهى عمل منظم ، ونشاط مقنن ٠

فطحالب الكلاميدوموناس ، وغيرهـا من النبـاتات ٠٠٠ هى فى حقيقتها ــ اذن ــ أجهزة صناعة وتخليق ٠

ما الذى يقوم بالصناعة فى الكلاميدوموناس ؟

وماذا يصنع ؟

وكيف يصنعه ؟

لنجيب على هذه الأسئلة نقول : فى داخل خلية الكلاميدوموناس نجد جسمين واضحين هما :

١ ــ جسم كروى كثيف هو النواة ٠ تبدو النواة كأنها تشغل جوف اناء كبير مقعر سميك أخضر اللون هو ثاني الجسمين ٠

٢ ــ هــذا الجســم الثاني الأخضر يسمى فى اللغــات اللاتينية « كلورو بلاست » ، وترجم رواد التعريب هذا الاسم بلفظى « البلاستيدة الخضراء » ، وتعنى كلمة بلاستيد : التشكيل أو الجسم ذا الشكل ٠ نفضل نحن لهذا الجسم اسما من لفظ واحــد هو « الخضر » بفتح الخاء وكسر الضاد ــ أى شديد الخضرة لأن الخضرة هى ميزته الكبرى ، ونحن لم نخترع هذا الاسم وانما وجدناه فى القرآن ، ولدينا من الدلائل العلمية والبيانية ما يشير الى انه هو المقصود باللفظة القرآنية كما سنرى بعد قليل ٠ هذا الجسم الأخضر موجود فى كل خلية خضراء فى كل نبات وان كان يتخذ فيها أشكالا وحجوما وأعــدادا مختلفة ٠ لقــد ثبت أن هذا الجسم الأخضر ( الخضر ) هو المسئول فى كل نبات عن تخليق المواد العضوية التى هى غذاء جميع الكائنات الحية نباتية كانت أم حيوانية أم بشرية ٠

لكل نبات مصنوعاته ومخلقاته ، وهو لا يصنعها تبعا لهواه ، ولا كيفما اتفق ، وانما يصنعها بناء على تعليمــات غاية فى الدقة مكتوبة بشفرة معينة ، وتصله من النواة حيث توجد بيانات وتعليمات معيارية ٠٠ تشبه تلك المقاييس والدساتير المعيارية التى تحتفظ بها الدول والهيئات القيادية فى أماكن وخزائن أمينة ٠

لقد أصبح لزاما علينا أن نكتب عن كل من هذين الجسمين : أعنى الخضر ٠٠٠ ، والنواة ، لتفصيل وتوضيح تركيب ، ووظيفة ، ونشاط كل منهما ٠ ذلك لأن هذه المواضيع هى بيان جوهر عمل النبات الحى فى الكون ٠

علينا أن نتكلم كذلك ــ فيما بعد ٠٠٠ عن : ٣ : المادة التى غمر فيها الجسمان وهى : هلام جسم الخلية أو الهيولى أو السيتوبلازم ( انظر الشكل التوضيحى المرسوم فى أول الفصل ) ، وعن ٤ : ما يحتويه هذا الهلام من عضيوات حية ، وعن ٥ : ما يحتويه الهلام من مشتملات أخرى ٠

٤

# الخضر .. والتخليق الضوئي

Chloroplastids & Photosynthesis

الخضر جسيم يوجد في خلايا الأجزاء الخضراء من النبات ، وأهمها خلايا النسيج الأوسط في الورقة ، كما يوجد في الطحالب الخضراء والملونة .

يحد الجسيم من الخارج غشاء رقيق . في داخل الغشاء توجد رقائق عديدة مرتبة على هيئة حزم ، وتتكون الرقائق من خليط من المواد الآتية :

١ ـ الكلوروفيل أو اليخضور ... وهو صباغ أخضر ... يمتص طاقة الضوء ... ويحولها الى طاقة كيميائية ـ أي طاقة كامنة مخزونة في مركب كيميائي . وتنطلق الطاقة حين يتحلل هذا المركب الى مكوناته البسيطة .

٢ ـ صباغات أخرى اضافية : تعمل كعوامل مساعدة ، ومن أمثلتها الكاروتين ، والزانثوفيل .

٣ ـ أنماط كثيرة من الأنزيمات . والأنزيم ( أو الخميرة ) مادة بروتينية ذات تركيب دقيق معين ، وهو ينشط تفاعلا كيميائيا معينا ، وبذلك تنتج الأنزيمات المعينة موادا معينة .

والأنزيمات في الكائنات الحية أكثر من أن تحصى . والى تعدد وتنوع الأنزيمات ونشاطها ... يعزى التعدد والتنوع والتباين في الثمار المختلفة وفي المنتجات النباتية المختلفة ، بل واليهـا يعزى تباين الكائنات الحية في خواصها ، وأشكالها ، وألوانها ، ووظائفها .

يدخل الى الخضر : الماء ، وثاني أكسيد الكربون ، وبعض العناصر والأملاح الذائبة في الماء ... ليخلق ( يبني ) منها خلال مرورها بين رقائقه العديد من المواد العضوية ( أي الكربوماثيات والزيوت والأحماض الأمينية ) .

كان أول ما اكتشف من هذه المواد المخلقة مادة النشاء . في سنة ١٨٦٢ م استطاع يوليوس فان ساكس أن يكتشف ظهور النشـاء في الكلوروبلاستيدات ( الخضرات ) الموجـودة في الأوراق الخضراء كحدث مصاحب لاستهلاك ( أي امتصاص ) ثاني أكسيد الكربون . وبعد ذلك

ابتدأت الأبحاث تتوالى : لبيان العلاقة بين تخليق الكربومائيات وبين تبادل الغازات ، ولبيان خطوات عمليات التخليق ٠

أمكن اثبات حدوث عدد من التفاعلات الكيميائية ، يمكن تلخيص أهمها فى المعادلة الآتية :

٦يد$_{٢}$أ+٦ك أ$_{٢}$+ ٦٧٣ كيلو سعر من طاقة أشعة الضوء ← ك$_{٦}$يد$_{١٢}$أ$_{٦}$+٦أ$_{٢}$

٦ جزيئات ماء + ٦ جزيئات ثانى أكسيد الكربون + ٦٧٣ كيلو سعر طاقة ← جزىء من سكر سداسى + ٦ جزيئات أكسجين أى أن السكر السداسى هو المنتج الأساسى لعملية التخليق الضوئى ٠

وصف « السداسى » يعنى أن الجزىء الواحد من السكر يحتوى ست ذرات من الكربون ٠

ملاحظة : أهملنا خطوات وتفاصيل تكوين هذا المنتج الأساسى تبسيطا للأمور ٠

لا بد أن نؤكد أن هذا السكر السداسى ليس مجرد تجمع من ذرات الكربون والايدروجين والأكسجين ، وانما هو يشمل فى بنيانه القوة ( أو الطاقة ) الرابطة بين الذرات ، والتى تقدر ب ٦٧٣ كيلو سعر فى الوزن الجزيئى ٠ لهذا فان احتراق جرام واحد من السكر يطلق ١ر٤ كيلو سعر تقريبا ٠ الكيلو سعر هو كمية الحرارة ( أو الطاقة ) التى ترفع حرارة لتر واحد من الماء بمقدار درجة واحدة مئوية ٠

جزيئات السكر السداسى أنواع مختلفة ، وهى تختلف من حيث ترتيب ذراتها ، ومن أهم أنواعه : الجلوكوز ، والفركتوز ، والجالاكتوز ٠ لاحظ أن جزىء السكر يتكون من عناصر الكربون والأيدروجين والأكسجين ، وأن نسبة عدد ذرات العنصرين الأخيرين هى ٢ : ١ ، وهى نفس نسبة وجودهما فى الماء ٠ لهذا يسمى السكر وأمثاله باسم : الكربومائيات ٠

من السكريات السداسية تصنع النباتات عددا كبيرا جدا من أنواع الكربومائيات ٠ لتحقيق هذا التصنيع تتبع واحدة أو أكثر من الطرق الآتية :

١ ــ التكرار : ومن مرادفاته : البلمرة أو الكيثرة «Polymerization»

يقصد بهذا الاصطلاح الربط بين عدد من جزيئات السكر السداسى لتكوين جزىء واحد من منتج جديد ٠ يحدث الربط بين كل جزيئين من السكر على حساب فقدان جزىء من الماء ٠ يسمى منتج هذه العملية : « كيثر = «Polymer» » لأن جزيئه يصنع من أكثر من جزىء من المادة

الأساسية ، أو لأنه يمكن حل جزيئه الى أكثر من جزيء من المادة الأساسية أو الجزيئات الأبسط ٠

من أمثلة عمليات الكيثرة ما يأتي :

( أ ) الربط بين جزيئين من السكر السداسى لتكوين جزيء واحد من مادة جديدة أى ٢ك٦يد١٢أ٦ ← ك١٢يد٢٢أ١١ + يد٢أ

المنتج الجديد حلو المذاق ولهذا يسمى أيضا « سكرا » ، ولكنه سكر « ثنائى التسكر » بينما تسمى السكريات السداسية الذرات سكر « أحادى التسكر » ٠ ثنائيات التسكر أنواع : منها « السكروز ويتكون باتحاد جزيء جلوكوز مع جزيء فركتوز ٠ والسكروز هو أكثر أنواع السكريات وجودا فى النباتات خاصة تلك التى يستخرج منها السكر للاستعمال المنزلى مثل قصب السكر والبنجر حيث يكون ٢٠٪ تقريبا من وزنها الطازج ٠ والانزيم الذى يحفز تركيب السكروز من سكرياته الأحادية يسمى « السكريز Sucrase ، وهو يحفز أيضا حل السكروز الى سكرياته الأحادية ، أى أن الأنزيم ( الخميرة ) تعمل أحيانا فى اتجاه ما ، وتعمل أحيانا أخرى فى الاتجاه العكسى ٠

تبين التجارب أن تركيز السكروز فى ورقة النبات يزداد أثناء النهار ، ولكنه يقل فى الليل بسبب انتقاله من الورق الى أجزاء النبات الأخرى ٠ من أنواع « ثنائيات التسكر » الأخرى سكر المالتوز ( أى سكر الشعير ) وسكر اللاكتوز ( أى سكر اللبن ) ٠

(ب) من أمثلة التكرار أو الكيثرة كذلك : تخليق جزيئات ضخمة يتركب الواحد منها من عدد كبير من جزيئات أحاديات التسكر قد تصل الى مئات كثيرة وربما جاوز الألف ٠ تسمى هذه المركبات الناتجة « متعددات التسكر » ، ومن أهم أنواعها النشاء والسليلوز ٠ يظهر النشاء فى الورقة الخضراء بعد ما يصل تركيز السكر السداسى الى كمية معينة ٠

من الواضح أن الطاقة المختزنة فى جزيء النشاء أو السليلوز تساوى قيمة تتناسب مع عدد جزيئاته من السكر الأحادى ، ولكنها تبقى ثابتة من حيث علاقتها بوحدة الوزن أى أنها ٤ر١ كيلو سعر لكل جرام من النشاء مهما كان نوعه ٠ يتكون جزيء النشاء من مئات من بقايا D. Glucose ـ بواسطة انزيم خاص وبعمليات تدخل فيها الفسفرة ، يمكن أن يصنع النشاء فى أماكن أخرى غير الورقة مثل : درنات البطاطس ،

ولكن بعد أن تنتقل السكريات اليها من الأوراق الخضراء • فى الأجزاء غير الخضراء يظهر النشاء فى جسيمات بيضاء أو لا لون لها •

السليلوز متعدد التسكر مثل النشاء الا أنه يتكون من اتحاد جزيئات B-D-Glucose • السليلوز هو أكثر الكربومائيات وفرة فى الأرض •

٢ ـ الحت Degradation

هو ازالة بعض ذرات الكربون مع ذرات مناسبة من الأكسجين أو الأيدروجين أو هما معا ـ بالحت تتكون سكريات خماسية أو رباعية أو ثلاثية ، كما تتكون الدهيدات وكيتونات • بالحت أيضا يتكون الجليسرول والأحماض الدهنية •

من اتحاد السكر الثلاثى مع النيتروجين تتكون بعض الأحماض الأمينية مثل السيرين والألانين ، ولكن هذا مثال لعملية أخرى هى الاضافة •

٣ ـ الاضافة Addition

هى أن يضاف الى جزىء السكر أو الى بعض ما نتج منه بالحت بعض ذرات من عناصر أخرى ، أو مجموعات عنصرية مثل مجموعة الكربوكسيل (COH) أو الأمين ($NH_2$) ، أو عناصر الفسفور أو المنجنيز أو الحديد • وبهذا يمكن تكوين أنواع متباينة من المواد المختلفة من أهمها الأحماض الأمينية •

من المفيد أن نعرف أن عملية الكيثرة ( أو التكرار ) يمكن أن تحدث بين نواتج الحت ونواتج الاضافة ، ويمكن أن تحدث الكيثرة بين أنواع مختلفة من الجزيئات تبعا لنظام معين ، وبهذا قد تكون منتجات التخليق الضوئى الأساسية قليلة ، ولكن منتجات الكيثرة ـ بالتباديل والتوافيق ـ تصير جزيئات عضوية ضخمة أو عملاقة أكثر عددا وتنوعا من أن تعد وتحصى • يجب أن يكون مفهوما ـ بالرغم من ذلك ـ أن حدوث التباديل والتوافيق لا يعنى العشوائية والتخبط ، فان كل نبات يعمل كأنه يعلم جيدا ما ينتجه • ذلك ان كل مركب عضوى له فعاليته ووظيفته المعينة التى تتناسب مع تركيبه الدقيق ، وأن هذا التركيب قد سبق تحديده وتصميمه حسب خطة مسبقة ، ذلك أن لكل تركيب فى كل نبات نموذج معيارى يصنع على صورته وكأنه قالب تصب فيه الجزيئات • النماذج كلها محفوظة فى خزانة أمينة هى نواة الخلية •

لضخامة وعملقة الجزيئات العضوية حكمة هامة :

الجزيئات الصغيرة البسيطة كجزيئات السكريات الأحادية والثنائية التسكر ، وكالأحماض الأمينية ، والجليسرول ، وأمثالها جزيئات تذوب فى الماء وتنتقل معه ، وتمر عبر الأغشية ، وتتسلل خلال جدران الخلايا ، لكن الجزيئات الضخمة والعملاقة لا تذوب فى الماء ، ولا تنفذ عبر الأغشية ، أو خلال الثغرات الدقيقة فى جدران الخلايا ، فهى اذن مواد مناسبة لعمليتى الخزن والبناء ، ولا تصلح للنقل والتسرب والتسلل ، وان كان من الممكن افرازها من تجاويف غددية ٠

للجزيئات العضوية العملاقة كجزيئات النشاء والدهون والبروتينات شأن عجيب مع الماء ، فهى فيه تعلق وبه تمسك ، وتصنع معه خليطا غرويا له خواص تشكل جانبا من أهم خواص الكائنات الحية ـ وسنفرد لهذه الغرويات العضوية فصلا خاصا ٠

قد يحتاج الكائن الحى لنقل بعض مواده المخزونة الى مكان أو عضو آخر ٠ فى هذه الحالة لا بد من حل الجزيئات الضخمة الى جزيئات بسيطة تذوب فى الماء وتنتقل معه أثناء اختراقه للحواجز والأغشية ( وتسمى هذه الجزيئات البسيطة مع مائها سلالة ، ولكنها من غير مائها تسمى سلالة Solute) حتى اذا ما وصلت الى المكان المستهدف أعيد بلمرتها ( كيثرتها ) كما كانت أو بعد تعديل مستهدف ٠ عمليات الحل والكيثرة تحدث بمساعدة انزيمات معينة ٠ بهذه الطريقة ينقل النشاء من الكلورو بلاستيدات ( الخضرات ) الى درنات الجذور أو الى الأزهار لتحيط بالأجنة كخزين وأغشية ٠ يسمى مجموع الجنين والمخزون الاحتياطى والأغشية بأسماء « الثمار أو الحبوب » وهى غالبا تتجمع فى مجموعات ذات نظم خاص : فقد يكون الحب متراكما أو متراكبا فيما يسمى بالسنبلة ، وقد تكون الأغشية سميكة وطرية تؤكل كما فى كثير من الفواكه ، وقد تتجمع وحدات الفواكه مرتبطة حول ما يشبه الحبل أو مجموعة الحبال كما فى قنوان النخيل أو سباطاتها ٠ يصنف علماء النبات أنواع النبات فى عائلات ويعرفون لكل عائلة خواصها وقوانينها الزهرية وأنظمة ثمارها ٠ من المفيد كذلك أن نعرف ان السكريات والمنتجات الكربومائية الأخرى تنتقل من أماكن صنعها أو أماكن خزنها الى أجزاء النبات المختلفة كالساق والجذور وهناك تدخل فى تصنيع الأجزاء أو تضاف الى الجدران فتكون السليلوز ( مثلا ) الذى يحيط بخلايا الخشب أو الأوعية أو الفللين أو تفرز خارج جدار الشجرة لتكون الصمغ أو الراتنج أو المن أو عصارة المطاط ٠

المواد العضوية القابلة للخزن لا تخزن فقط فى داخل الكائنات الحية ، ولكنها كثيرا ما تخزن أيضا خارجه فى مخازن يصنعها الانسان

أو تصنعها بعض الحيوانات كالنمل والنحل والسنجاب وغيرها من الحيوانات الخازنة • وقد تخزن في المسافات البينية في التربة ، أو حول حبيبات التراب والصلصال لتعيش عليها أنماط عديدة من الكائنات كالبكتيريا والفطريات والحيوانات المختفية ، وقد تمر من جديد الى النباتات عبر جذورها ، ولكن يتحتم قبل ذلك أن تحل بطريقة ما • نواتج المواد العضوية فى التربة هى ما يسمى بالحمأ • مواد التربة العضوية ليست قاصرة على المنتجات النباتية ، ولكنها تشمل أيضا أجساد الكائنات الميتة وبقاياها ، كما تشمل أفراز وروث أو دم الكائنات الحيوانية ، المستأنسة منها والأوابد ، والكبيرة منها والصغيرة بل والبشرية – لكنها مع ذلك كله فليست الا نتاج التخليق الضوئى فى خضرات النباتات والطحالب •

## مدى وكفاءة التخليق الضوئى

بينت بعض الأبحاث أن الضوء الذى يقع على ١٠٠ سم٢ من سطح ورق النبات يكفى فى الظروف الحسنة ليصنع ١٠ – ١٥ ملليجراما من السكر السداسى فى الساعة • الفدان من الذرة الذى ينتج ٨٠٠ جالون فى الموسم يصنع حوالى ١٠ أطنان من السكر ويمثل هذا القدر تحويل ٣٣ مليون كيلو سعر من الطاقة الاشعاعية الى طاقة كيمائية • يستهلك النبات ربع هذه الكمية بالتنفس لأداء الوظائف الحيوية بينما يتحول معظم المتبقى الى نشاء وسليلوز ومركبات أخرى قبل أن يكتمل نمو النبات •

قدر شرودر فى سنة ١٩١٩ أن نباتات اليابسة تنتج فى السنة من السكر ٤ × ١٠^١٣ كيلو جرام وتمثل تحويل طاقة اشعاعية قدرها ١ر٦ × ١٠^١٧ كج كالورى ( سعر ) الى طاقة كيميائية •

رغم هذه الأرقام التى تبدو كبيرة فقد تبين أن الطاقة الاشعاعية التى تسقط على فدان الذرة السابق ذكره لا يستعمل منها فى التخليق الضوئى الا ١ر٦٪ ، ولكن فى الظروف التى يسود فيها الضوء الضعيف تصل النسبة حتى ٥٪ •

الكربومائيات هى أكثر نتاج التخليق الضوئى المستعملة كطعام للبشر ، ولذلك يختارون للزراعة أنواع النباتات المنتجة للحبوب والفواكه والبقليات التى تكثر فى ثمارها النشويات والسكريات • مع ذلك فان السليلوز هو نتاج النباتات الرئيسى ، ولأنه لا يصلح طعاما للانسان فانه يستعمل غذاء لمعظم الحيوانات آكلة النباتات ، كما أنه يكون الجزء الأكبر من الخشب وأجسام النباتات الكبيرة ويستعمله الانسان فى أغراض الوقود والبناء وصناعات الأثاث والورق والألياف • من أنواع الكربومائيات

الأخرى التى تنتجها النباتات : الكربوهائيات الخماسية (Pentosans) الدكسترين ، الاينولين ، الهيميسليلوز ، والمركبات البكتينية ، والأصماغ، والمخاطيات (nucilages) . والجليكوسيدات ، والعفصيات (Tannins)

## الزيوت والليبيدات

مواد تتكون من الكربـــون والايدروجين والأكسجين ، ولكن نسبة العنصرين الأخيرين تختلف عن نسبتهما فى الماء · تخلق هذه المواد من الكربومائيات وخاصة من السكريات الأحادية فى خطوات ثلاث على الأقل :

١ ــ تصنيع جليسرول من الكاربومائيات ·

٢ ــ تصنيع أحماض دهنية من الكاربومائيات ·

٣ ــ تكثيف جزيئات الجليسرول مع الأحمــاض الدهنيــة لتكوين الزيوت ·

٤ ــ قد يضاف الى جزىء الزيت عنصر آخر كالفسفور أو مجموعة عنصرية أو أجزاء بروتينية لتكوين أنواع مختلفة من الليبيدات ·

فى عمليات تخليق الزيوت أو الشحوم يحدث اختزال كيميائى ينتج عنه أن كلا من الجليسرول والأحماض الدهنية تحتوى طاقة أكبر مما فى الكربومائيات التى صنعت منهــا ، ولهــذا يطلق الجرام من الزيوت أو الدهنيات طاقة تبلــغ ٢¼ مرة قــدر الطاقة التى تطلق من جرام من الكربومائيات · بسبب هذا تستعمل الزيوت كثيرا كمواد للوقود ( فى المصابيح مثلا ) وتعتبر الزيوت مادة خزين ذات قيمة عالية فى الجسم · وللشحوم فى الجسم فوائد أخرى كثيرة : فهى تساعد فى تركيب وبناء غشاء خلايا الجسم ، وفى بناء كثير من محتويات الخلايا وافرازاتها ·

تستعمل الشحوم كطعام ، ولكنه طعـــام بطىء الهضــم ، بطىء الامتصاص ، مما يعطى احساسا بالشبع لفترة طويلة · لقلة الزيوت والشحوم نسبيا فى الطبيعة فانها مرتفعة الثمن ، ومع ذلك فهى مطلوبة لعلو قيمتها الحرارية ، ولكونها تدخل فى بناء كثير من عضيوات الجسم وافرازاته ، ولأنها تذيب أنواعا شتى من الفيتامينات ( فيتامينات أ ، د ، ك ، هـ ) ·

يستعمل الانسان الزيوت فى الصناعة بكثرة ، ومن أهم أنواعها ذات القيمة التجارية : زيوت الزيتون ، والخروع ، وبذر الكتان ، وعباد الشمس ، وجوز الهند ، والفول السودانى ، وبذر القطن ، والنخيل ·

الزيوت فى البذور غذاء مخزون ذو قيمة عالية للنبات الصغير أثناء فترة نموه المبكرة :

من أمثلة تخليق الزيوت من منتجات حت الكربومائيات المعادلة الآتية :

$$3C_{15}H_{31}COOH + C_3H_5(OH)_3 \longrightarrow (C_{15}H_{31}COO)_3C_3H_5 + 3H_2O$$

زيت البالميتين ( النخيل ) جليسرول حمض النخيليك ( البالميتيك )

**البروتينات**

تحتل البروتينات مركزا متميزا بين المواد العضوية ٠ فهى تتركب كيميائيا من الكربون والأيدروجين والأكسجين كالكربومائيات والليبيدات ، ولكن يضاف اليها النتروجين وهو عنصر عزيز لا يتحد بغيره بسهولة ، وقد تحتوى بعض أنواعها عنصرى الفسفور والكبريت ٠ تشكل البروتينات أكثر المواد وفرة بعد الماء فى هيولى ( هلام ) جسم الخلية ــ اذ تكون ٦٧٪ من الوزن الجاف للهلام ٠ كما أنها تكون جزءا أساسيا وفعالا فى بنيان نواة الخلية وغشائها وعضيواتها ٠

من الواضح ــ اذن ــ أن البروتينات هى المادة الأساسية فى بناء أجسام الكائنات الحية ــ بعد الماء طبعا ، وينعكس ذلك على اسمها ، فلفظ « بروتو » يعنى « أولى أو أساس أو أول الشىء وغرته » ، ولقد سميت المادة الحية باسم « بروتوبلازم » ومعناها « الهيولى أو المادة الأولية أو المكون الأولى » ٠ ومع أن البروتينات هى المكون الأساسى للأجسام الحية ، الا أنها تستعمل ــ عند اللزوم ــ وقودا يعطى طاقة وحرارة ٠ يعطى الجرام الواحد من البروتينات طاقة قدرها ٤ر١ كيلو سعر أى أن لها نفس القيمة الحرارية التى للكربومائيات ٠

جزىء البروتين جزىء عملاق قد يتكون من مئات أو ألوف الأحماض الأمينية المرتبة حسب نظام دقيق ٠ يتضح من هذا أن عدد أنواع البروتينات أكثر من أن يحاط به أو أن يحصى ٠ لكل بروتين وظيفة خاصة ، وأقل تغيير فى تركيب البروتين أو ترتيب بعض ذراته ينعكس على وظيفته ونشاطه ٠ من هنا نستطيع أن نقول : ليست وظائف الكائن الحى ونشاطاته بل ونوعه وصفاته الا محصلة نشاطات بروتيناته ، فالبروتينات فى الكائن الحى هى أحجار البناء ، وهى الانزيمات ، وهى الأجسام المضادة ، وهى المادة المنقبضة ، والمادة الرابطة ، والمادة المرنة وغير ذلك ٠

لهذا كان حصول الكائن الحى على النيتروجين اللازم لتكوين بروتيناته

الضرورية لفعاليته ولنموه ولتناسله وتكاثره مشكلة رغم وجود النيتروجين بكثرة فى الهواء الجوى ، ذلك أن نيتروجين الهــواء لا يتحد بغيره من العناصر الا فى ظروف خاصة جدا • الكائنات الحية الوحيدة التى تستطيع استعمال نيتروجين الهواء لتكوين أحماض أمينية أو بروتينات هى الطحالب الزرقاء الخضراء وبعض أنواع البكتيريا • بقية النباتات الأخرى تأخــذ ما يلزمها من النيتروجين من أملاح التربة ، ومعظمها تكونت من مخلفات الطحالب والبكتيريا والمواد العضوية فى التربة • والنباتات لا تحصل على نيتروجين التربة الا بمساعدة كائنــات أخرى كالبكتيريا والفطريات • الحيوانات والبشر تحصـــل على بروتيناتهـــا من النباتات أى مما تنبت الأرض ، وكذلك تحصـــل منها على كل موادها العضوية الأخرى ، أعنى الكربومائيات والزيوت •

النباتات البقلية ـ كالفول والعدس ـ من أهم مصادر البروتينات النباتية ، وهى تصنعها بمساعدة نوع من البكتريا اسمه : « البكتريا العقدية » تستضيفه فى جذورها وتوفر له غذاءه فى مقابل اعانته اياها على الحصول على النتروجين • سندرس فيما بعد أنواعا من البكتيريا تهاجم المواد العضوية التى فى التربة لتحلها الى مكونات بسيطة وتصنع منها أملاح النيتريت والنترات التى يمكن أن تتسلل الى جميع النباتات الأخرى عبر الشـــعرات الجـــذرية ، ومنهـــا تصنع النبـــاتات أحماضها الأمينية وبروتيناتها • البروتينات اذن بضاعة عالية القيمة •

يتكون البروتين من كيثرة ( بلمرة ) الأحماض الأمينية • الأحماض الأمينية فى جميع الأحياء تبلغ العشرين ، ويبدو أن النباتات تحوى منها خمسة عشر ، وتستطيع الكائنات الحية صناعة الخمسة الأخرى من الخمسة عشر الأساسية بعمليات تعديل بسيطة •

أبسط الأحماض الأمينية تركيبا هو الجليسين Glycine وجزيئه هو :

$$\begin{array}{c} CH_2 \cdot COOH \\ | \\ NH_2 \end{array}$$

يحتـــوى الحمض الأمينى المعروف باســـم السستين عنصر الكبريت الذى يأخذه النبات من كبريتات التربة •

يصنع الجزء الكربومائى من الحمض الأمينى فى الأوراق أى فى الخضر كما أسلفنا ، لكن اضافة النيتروجين تحدث فى الأجزاء الهوائية ( الأوراق والساق ) لبعض النباتات ، أو تحدث فى الجذور فى البعض الآخر مثل التفاح وبعض الأعشاب • من الممكن أن تصنع الأحماض الامينية فى مكان ما من النبات ثم تنقل الى مكان آخر لتخليق البروتينات •

بروتينات نوى الخلايا غنية بالفسفور .

من المواد التى تتكون من البروتينات بالحت والتعديل : ما يعرف بالقلوانيات "Alkaloids" ، وهى مواد فعالة جدا ، ولها تأثيرات طبية ووظيفية هامة ، فمنها الشافى ومنها السام أو المنبه أو المخدر . من أمثلتها : النيكوتين ، والكافيين والاستركنين ، والمورفين ، والكوديين .

## العوامل التى تتحكم فى التخليق الضوئى

العوامل المؤثرة فى التخليق الضوئى كثيرة ، ولكن نتائج التاثير فى وقت ما يحكمها أقل العوامل وفرة ... ويسمى حينئذ بالعامل المحدد. أهم العوامل هى ما يأتى :

**١ ـ ثانى أكسيد الكربون الموجود فى البيئة .**

هو أقل العوامل وفرة فى العصر الحالى حيث لا تزيد نسبته فى الهواء الجوى عن ٠٣ر٠٪ ، ولذلك فهو العامل المحدد عادة .

فى أول نشأة الحياة على الأرض كان التخليق الضوئى كثيرا وسريعا لوفرة الغاز فى الهواء الجوى وفى الأرض . تنشيط التخليق الضوئى ـ مع ذلك ـ لا يتناسب طرديا بزيادة نسبة ثانى أكسيد الكربون الا فى حدود ، ذلك أن زيادة النسبة عن ١٥٪ تعوق عملية التخليق الضوئى بسبب تسميمه للنبات .

**٢ ـ قوة الاضاءة :**

بعض النباتات ( وتسمى نباتات الظل ) يكفيها لحدوث التخليق الضوئى ١٪ من أسطع ضوء شمسى ، ولكن أغلب النباتات الأخرى لايتم فيها التخليق الضوئى اذا قل فيها الضوء عن ٥٪ من أقصى ضوء ساطع . زيادة قوة الضوء فوق هذه النسبة تنشط عملية التخليق ولكنها تبلغ أقصى حد لها عند توفر ¼ ـ ⅓ الحد الأقصى للسطوع . معنى هذا أن عملية التخليق الضوئى تتوقف فى الليل تماما ، كما أن لطول النهار وامتداد ساعات الضوء تأثيرا على مدى ما يحدث من التخليق فى اليوم الكامل ، وبالتالى على مدى ما يحدث فى موسم النمو والاثمار ، فى المناطق شاهقة الارتفاع يكون النهار أطول منه فى الأراضى المنخفضة فى نفس خطوط العرض ، ومن ثم ففى المرتفعات يكون التخليق الضوئى والنمو والاثمار أسرع منه فى المنخفضات . فى احدى رحلاتى بالطائرة وصلنا إلى القاهرة قبيل الفجر ، وكانت الطائرة على ارتفاع ٢٠ ألف قدم،

ومن النافذة رأيت نور الصباح في الأفق ، ثم دارت الطائرة دورتين فوق القاهرة لتحط بعد قليل على أرض المطار حيث لاحظت أن الظلام لازال دامسا ولم يكن نور الفجر قد ظهر على سطح الأرض بعد . لهذا السبب يحتاج نفس نوع النبات الى شهور ومواسم للنمو وللحصاد تختلف حسب ارتفاع كل منطقة وحسب خط عرضها وشدة ضوئها . من الأمثلة المعروفة لذلك أن تباشير محاصيل صعيد مصر تظهر قبل تباشير نفس المحاصيل فى منطقة الدلتا .

عن علاقة النبات ونشاطه الوظيفى بالضوء وبالليل والنهار ومرور الشهور وحسابها تتكلم آيات فى سورة الأنعام فتقول :

**( ان الله فالق الحب والنوى يخرج الحى من الميت ومخرج الميت من الحى . ذلكم الله فانى تؤفكون ، فالق الاصباح وجعل الليل سكنا والشمس والقمر حسبانا . ذلك تقدير العزيز العليم )** الأنعام : ٩٥ ـ ٩٦.

الاصباح هو أول النهار ، وفلقه هو ايجاده وخلقه بجعل أشعة الضوء الأولى تفلق الظلام وتفجره ، كما تقول شققت الطريق يعنى أنشأته وأوجدته بأن شققت سدوده وحواجزه . لايصح هنا القول بأن « جعل الليل سكنا » يقصد بها سكون الانسان فى الليل ، وذلك لسببين : أولهما أن الآيتين وما بعدهما تتكلم عن الانبات وعملياته والأثمار والحصاد والتكاثر . ثانيهما أن الليل لايكون سكنا كله الا للنبات ، أما الانسان فيسكن فى الليل ولايسكن الليل كله : مادام مكلفا شرعا بصلاة العشاء ( صلاة العتمة ) وبقيام جزء من الليل . الآيات القرآنية التى تتكلم عن علاقة الليل بسكون الانسان تكررت فى خمسة أو ستة مواضع من القرآن وكلها تلحق بالسكون حرف الجر « فى » لتفيد التبعيض مثل « **هو الذى جعل لكم الليل لتسكنوا فيه** » . أى فى جزء منه وليس كله ( انظر الأنعام ١٣ ، يونس ٦٧ ، القصص ٧٣ ، غافر ٦١ ، القصص ٧٢ ، النمل ٨٦ ) .

الآية ٩٥ من سورة الأنعام تتكلم عن النبات الخارج من الحب والنوى ، وليس نمو النبات الا خلق خلايا حية من الغذاء الميت المخزون فى الحب والتربة ، وأما صناعة المواد العضوية التى ستخزن فهى اخراج الميت من الخلايا الحية وهى عملية التخليق الضوئى التى تتم نهارا وتسكن ليلا . بحركات الشمس والقمر يحسب وينظم الانسان أوقات حرثه وبذره وحصاده لكل نوع من أنواع النبات كما قدره الله . الآيات بعد آيتى ٩٥ ، ٩٦ لا تترك موضوع الانبات والتكاثر الا ظاهريا

فتقول ما نفهم منه : بحركات ومدى ارتفـاع النجوم حسب العلماء ( الذين يعلمـون ) المكان ( خطوط الطول والعـرض ) فلا يضـلون ، ويحسبون الاتجاهات الأصلية ومرور ساعات الليـل ٠ بعـد ذلك تاتى آية تقرر قانونا عاما يسرى على جميع الأحياء بشرا أو حيوانا أو نباتا وهو « قانون التكاثر والاستخلاف » أى « ان كل متعدد ينشأ من نفس واحدة أى خليـة حية واحدة ، ونواة واحدة ، وأن لكل كائن عمرا محددا يستقر فيه على الأرض ثم يدعها » ، والآية تخاطب البشر ، ولكن الذين يفقهون يدركون أن ما يجرى على البشر يجرى على كل كائن حى أرضى حيـوانا كان أم نبـاتا ؛ ثم تستطرد الآيات بعد ذلك الى الحديث عن النبات والخضر والثمار فى وضوح صريح ، تقول الآيات :

**( وهو الذى جعل لكم النجوم لتهتدوا بها فى ظلمات البر والبحر ، قد فصلنا الآيات لقوم يعلمون ، وهو الذى انشـأكم من نفس واحدة فمستقر ومستودع قد فصلنا الآيات لقوم يفقهون ، وهو الذى أنزل من السماء ماء فأخرجنا به نبات كل شىء فأخرجنا منه خضرا نخـرج منه حبا متراكبا ٠٠٠٠٠ ) الأنعام ٩٧ ـ ٩٩ ٠**

**٣ ـ درجات الحرارة :**

لكل منطقة حرارية نباتاتها وثمارها التى تتلاءم مع كمية الضـوء وطول النهار وانتشار السحب ، ولايمكن فى الحقيقة وضع حدود فاصلة دائمـا بين تأثيرات الضـوء والحرارة ٠ يمكن مع ذلك أن نضرب مثالا لمكانين تتباين فيهما الحرارة فقط ولا يتباين طول النهار وكميات الضوء لوجودهما فى خطوط عرض واحدة وعلى نفس مستوى الارتفـاع من سطح البحر ٠ المثال هو حوض البحر الأبيض المتوسـط حيث تعتدل درجـات الحرارة بنسـيم البـر والبحـر والتيارات البحرية والهوائية ، ففيه تختلف النباتات : أنواعها ونموها ومواعيد حصادها عن نباتات المناطق القارية الواقعة على نفس خطوط العرض ٠ مثال آخر هو سفوح الجبال الشاهقة حيث يمكن مشاهدة نباتات المناطق الحارة فى الوديان ونباتات المناطق الباردة فى القمم وبينهما تنمو نباتات المناطق المعتدلة ٠

**٤ ـ توفـر المـاء :**

المـاء أساسى للانبـات وللتخليق الضـوئى فبدون المـاء لا ينبت حب ولا ينمو زرع ٠ ثم ان التخليق الضوئى ليس الا استعمال الماء كمادة خام أساسية لصناعة المواد العضوية ٠

مع ذلك ، فقد قدر أن الماء الذى يستهلك فى التخليق الضـوئى لا يزيد كثيرا على ١٪ من كمية الماء التى يمتصها النبات من التربة • اذا أخذنا السكر السداسى كمعيار ك٦ يد١٢ أ٦ )( وحســبنا الأوزان الذرية للعناصر لوجدنا أن الوزن الجاف للسكر الذى يزن ١٨٠ جراما يحوى من عناصر الماء ما قدره ١٠٨ جرامات أى أن عناصر الماء تكون ٦٠٪ من الوزن الجاف للكربومائيات تقريبا ، ولن تختلف النسبة كثيرا فى حالتى الزيوت والبروتينات •

**٥ ـ العوامل الداخلية فى النبات :**

هذه العوامل كثيرة وستدرس فى مواضع أخرى من هذا الكتاب ، ولهذا سنكتفى هنا بتلخيص أهمها فى سطور قليلة :

( أ ) محتوى النواة من العوامل الوراثية ، وما يخرج منـها من تعليمات ورسائل الى عضيوات خلايا النبات •

( ب ) البروتوبلازم ومدى مائيته ومحتواه من المواد الخام التى تصل الى الأماكن الخضراء ، ومحتواه من الخضر والمواقد ( الميتوكوندريا ) والعضيوات الأخرى •

( ج ) مقدار ما يستطيع النبات امتصاصه من التربة من عناصر هامة مثـل النيتروجين والفسفور والبوتاسـيوم والماغنسيوم والحديد • ذلك أن الفسفرة تفاعل كيميائى هام يدخل فى عمليات التخليق الضوئى ، كما أن الكلوروفيل ( اليخضور ) يحتاج لتكونه الى عناصر النيتروجين والماغنسيوم والحديد ؛ ذلك أن :

جزىء الكلوروفيل الفا (α) هو : $C_{55}H_{72}O_5N_4M_9$
وجزىء الكلوروفيل بيتا (β) هو : $C_{55}H_{70}O_6N_4M_9$

**المغزى الحيوى للتخليق الضوئى :**

لو فرضنا ـ جدلا ـ أن عملية التخليق الضوئى اختفت من الأرض كلها لتحتم فناء جميع النباتات والحيوانات والبشر ، وما بقى من الأحياء شىء الا بعض أنواع البكتيريا ذاتية التغذية ، ذلك لأن عمليـة التخليق الضوئى هى التى تمد جميع الكائنات الحية بما يأتى :

( أ ) المواد التى تبنى منها جميع أجسام الكائنات الحية بمختلف أعضائها ، وتسمى « المواد العضوية » • وقد يبـدو أن آكلات اللحـوم

تأخذ غذاءها وموادها العضــوية من حيــوانات أصغر ــ ولكن بتسلسل بسيط يتضح أن جميعها تأخذ المادة العضوية من النباتات ٠

ماتحدثه الحيوانات وأفراد البشر فى المادة العضوية النباتية الأصل ليس الا تعديلا فى نظــم وترتيب المكونات الأســاسية ( الســكريات الأحادية ، والأحماض الأمينيـــة والدهنيـــة ، والجليسرول ، وبعض المنتجات الجزئية ) ، وذلك لتوائم الجزئيات المعــدلة التركيب النوعى للكائن الحى ، وتعرف هذه العملية التعديلية باسم « التمثيل الغذائى » أى جعل الغذاء مماثلا لجسم المتغذى ، وهى احدى وظائف كل كائن حى ٠

ــ ومع ذلك فيجب أن ندرك أن الكائن الحى ليس مجرد مــواد عضوية ، فالكائن الميت أيضا يتكون من نفس المواد ٠ يحتـــاج الكائن الحى ــ بالاضافة الى المواد العضوية ــ الى عامل يحدد وظائفه ؛ ونوعه ؛ وصفاته ، ومميزاته الخاصــــة ، وطرق تعامله مع الغذاء كالهضـــم والامتصاص والتمثيل الغذائى والنمو والتنفس ٠ هذا العامل يوجد فى النواة الحية للخلية أى فى الأمشاج ( الجاميتات ) التى يرثها الكائن من أبوين من الجيل السابق بعد أن تزاوجا ٠ لقـــد كانت الأمشاج أجزاء فى جسمى الأبوين ( **بعض جسميهما** ) ثم كونت باتحـــادها البويضة أو البذرة التى هى **بعض جسم الجيل التالى** أو أول جزء فيه يأخذ الغذاء ويمثله ويصنع منه خــلايا جــديدة ينمو بهــا ويكون منهــا أعضـــاءه وأنسجته ــ وليحق قول الله تعالى : ( **بعضكم من بعض** ) ٠

ــ كمــا أن المواد العضــوية ، والعامل المحدد للنــوع والوظائف ( النواة ) يحتاجان الى القوة الخفية المجهولة لنا والتى تبعث شعلة الحياة فى الكائن ، والتى هى سر من أسرار الخالق ( **لا نعلمه** ) ، ذلك أن الكائن الميت يملك المواد العضوية ، وتملك خلاياه نواها ٠

عن هذه المكونات الثلاثة للكائن الحى ( المواد العضوية ، والعوامل الموروثة ، وما لا نعلمه ) تتكلم آية ٣٦ من سورة يس فتقول :

**سبحان الذى خلق الأزواج** ( الأنواع المتزاوجة ) **كلها من :**

**(١) ما تنبت الأرض**

**ومن (٢) أنفسهم**

**ومن (٣) ما لا يعلمون**

فما تنبت الأرض هى المــواد العضــوية التى يصـــنعها النبــات

مما يستخلصه من **الأرض** أي من أملاحها ومائها وغازاتها وعناصرها وضوئها .

ومما يجب ملاحظته أن موت الكائنات التي كانت حية لا يعني فقدانا وضياعا لمادتها العضوية اذ هي ترجع الى التربة حيث تعود النباتات لامتصاص أجزاء منها بعد حلها تمهيدا لاعادة تخليقها في النبات الحي ، فعملية بعث الحياة في المادة بعد موتها عملية مستمرة تشاهد خلال النبات في كل وقت وكل مكان . فاذا كانت الحيوانات تتغذى على ما تختاره من أجسام النباتات ، فان النباتات تعود فتتغذى على ما تختاره من **بقايا الكائنات الميتة** التي عادت الى الأرض ، وتستمر دورات الحياة والموت في سلسلة لاتنتهي الا أن يشاء الله .

والآيات القرآنية التي تربط بين حياة الانسان والحيوانات وبين الغذاء النباتي الأصل كثيرة ؛ ولكنني سأذكر منها تلك التي أشارت في وضوح الى العلاقة بين الخضر أو الاخضرار وبين تجهيز الطعام والثمار .

**( وهو الذي أنزل من السماء ماء فأخرجنا به نبات كل شيء ، فأخرجنا منه خضرا نخرج منه حبا متراكبا ومن النخل من طلعها قنوان دانية وجنات من أعناب والزيتون والرمان مشتبها وغير متشابه ، انظروا الى ثمره اذا أثمر وينعه . أن في ذلك لآيات لقوم يؤمنون ) .**

الأنعام : ٩٩ .

وأحب أن أذكر آيات تأمر بدراسة الانبات وظواهره ومستلزماته لأنه مصدر الطعام والمتاع للانسان وحيوانه . جاء في سورة عبس :

**( فلينظر الانسان الى طعامه ، أنا صببنا الماء صبا ، ثم شققنا الأرض شقا ، فانبتنا فيها حبا ، وعنبا وقضبا ، وزيتونا ونخلا ، وحدائق غلبا ، وفاكهة وأبا ، متاعا لكم ولأنعامكم ) .**

سورة عبس ٢٤ — ٣٢ .

( ب ) تمد عملية **التخليق الضوئي** الأرض وما عليها بطاقة يمتصها خضر النبات من ضوء الشمس في النهار ، ويخزنها في المواد العضوية ، لاعادة الاستفادة منها بعد ذلك عن طريق اطلاقها بحل المواد العضوية . عملية الحل لاطلاق الطاقة تعرف باسم : **الاحتراق أو الايقاد .**

تتم عملية اطلاق الطاقة المخزونة أو الايقاد بواحد من أسلوبين ، هما :

١ ـ أسلوب سريع يحدث خارج أجسام الكائنات الحية ، من أمثلتها ايقاد النار أى اشعالها فى مادة عضوية مثل ما جف من الشجر وأجزائه ( الحطب ) ، ومثل زيت المصابيح والشمع والنفط والفحم .

٢ ـ أسلوب بطىء متدرج يحدث فى داخل الخلايا الحية فى عضيوات خاصة وكأنها المواقد تسمى ( الميتوكوندريا ) بحيث تخرج الطاقة فى هيئة لطيفة فلا تحرق ، وانما تكون بردا وسلاما ، وتستعملها الكائنات الحية فى التدفئة وفى القيام بجميع وظائف الحياة الحركية ، والكيميائية ، والفيزيائية .

الاحتراق المتدرج اللطيف الذى يحدث فى الخلايا الحية نباتية كانت أم حيوانية ـ والذى يعبر عن أهم نشاطات الحياة اسمه « **التنفس** » .

٢ ـ من العجائب المعجزة فى الكون التى لها دلالات كونية سامية أن بعض الكائنات المتناهية فى الدقة توقد نوعا من تلك النار التى هى برد وسلام ، ولكنها لا توقدها فى أجسامها ، وانما توقدها فى الطين ( التربة ) وكأن التربة أصبحت جزءا من أجسامها ، أو كأنها دخلت فى شركة مع التربة والطين ، فصار بها الطين نسيجا حيا . بتعبير آخر يمكن اعتبار التربة أو الطين معدة وأمعاء يتم فيها تحليل المواد العضوية لامداد النبات والكائنات الدقيقة بما يلزمها من عناصر وحرارة ومركبات بسيطة .

لتفصيل وتوضيح ذلك نقول أن : المواد العضوية الميتة التى تصل الى التربة تستضيف عددا هائلا من كائنات حية متخصصة ، هى أنواع من البكتيريا والفطريات تفرز أنزيمات تحل المواد العضوية فى التربة ، وتطلق منها طاقة تدفىء التربة . نواتج الحل مواد بسيطة وغازات قابلة للذوبان تمتصها جذور النباتات الراقية ، لتعيد تخليقها وتمثيلها لتكون مواد عضوية جديدة نوعية ، كما أن هذه المواد البسيطة تعطى التربة خواصا مفيدة . المادة العضوية المتحللة ـ والتى صارت بها التربة الصلصالية معدة ومعى للنبات ولكثير من الكائنات الأخرى ، بل معدة ومعى أولية لجميع الكائنات الحية ـ اسمها « الحمأ » . هكذا سماها القرآن ، وهو نفس اسمها فى كثير من اللغات الأجنبية بعد تعجيمه ، اذ أنها فى هذه اللغات تسمى "Humus" .

مما يجب ادراكه أن الاحتراق أو الايقاد فى جميع الحالات واحد

فى أساسياته ، أذ هو اتحاد الأكسجين مع المادة العضوية لينطلق منها طاقة ومنتجات بسيطة ، فاذا تم الاحتراق وكمل كانت النواتج هى :

طاقة + ثانى أكسيد كربون + ماء

أى أنها عكس لعملية التخليق الضوئى ٠

ك$_{٦}$ يد$_{١٢}$ أ$_{٦}$ + ٦ أ$_{٢}$ ← ٦ ك أ$_{٢}$ + ٦ يد$_{٢}$ أ + طاقة

جزىء سكر سداسى + ٦ جزئيات اكسجين ← ستة جزيئات ثانى أكسيد كربون + ٦ جزيئات ماء + طاقة ٠

غير أن الطاقة هنا لا تكون طاقة ضوئية وانما تتحول الى صورة أخرى مثل الحرارة أو الطاقة الحركية أو الكيميائية ٠

الفروق بين أسلوبى الاحتراق تكمن فى : نوع العوامل المساعدة لاتمام التفاعل أو اشعاله ، وفى سرعته ٠

ففى أسلوب الاحتراق السريع يكون العامل المشعل أو البادىء للعملية هو رفع الحرارة فى جزء صغير من المادة ، والطاقة المنطلقة من احتراق هذا الجزء الصغير يستعمل جزء منها لرفع درجة حرارة الجزء المجاور ، وهكذا تتم سلسلة الاشتعال من جزء الى جزء ، وهو نفس ما يحدث فى احتراق البارود ٠

أما الأسلوب البطىء فيكون اطلاق الطاقة والحل على خطوات ، فيتحول السكر مثلا الى كحول مطلقا قليلا من الطاقة أو يتحلل الى حمض بيروفيك ، ثم الى حمض ستريك ثم الى ٠٠٠٠ ثم الى ٠٠٠٠ فى تسع خطوات تعرف باسم دورة كريب Kreb's Cycle وكل خطوة تحتاج الى انزيم خاص ٠ فى داخل كل خلية يوجد عدد من المواقد الخاصة لاحداث هذا الاحتراق المتدرج ٠ أما فى التربة فتتولى افراز الانزيمات نباتات البكتيريا والفطر ٠

الطاقة أو النار أو الحرارة التى تنطلق من هذه العمليات هى نفسها الطاقة التى كانت قد امتصت فى الخضر أثناء عملية التخليق الضوئى للسكريات ، وتبقى الطاقة فى المادة العضوية حتى بعد تحول السكريات الى نشويات أو زيوت أو زلاليات أو الى خشب أو فحم أو نفط ٠

يتحدث القرآن عن علاقة الخضرة والنبات والشجر بعملية الايقاد وما فيها من اعجاز وحكمة وقصد فيقول :

**« قال من يحيي العظام وهي رميم ؟ * قل يحييها الذى أنشأها أول مرة وهو بكل خلق عليم * الذى جعل لكم من الشجر الأخضر نارا فاذا أنتم منه توقدون »** يس ٧٨ ـ ٨٠ ·

ان على العالم واجبا هو أن يبين أن الايقاد قد يكون خارج الجسم نارا تنتشر وربما تحرق ، أو قد يكون داخل الجسم دفئا خفيفا لطيفا يحيي وينتج خيرا ·· و **( يا نار كونى بردا وسلاما ·· )**

ويقول القرآن فى سورة أخرى :

**( افرأيتم النار التى تورون * أأنتم أنشأتم شجرتها أم نحن المنشئون ؟ * نحن جعلناها تذكرة ومتاعا للمقوين * فسبح باسم ربك العظيم )** · الواقعة ٧١ ـ ٧٤

يستطيع العالم أن يصل بنور العلم الى معان عميقة فى الآيات ما كان لغيره أن يصل اليها : فأورى النار أشعلها ، ولكن أورى الشىء أخفاه واحتواه فى داخله ، ومنه فى البلاغة « التورية » ، فالنار التى نورى هنا لها معنيان ممكنان يعبران عن أسلوبى الاحتراق · قد يفهم غير العالم كيف تكون النار الخارجية المرئية متاعا للمقوين حين يكون « الاقواء » اختلاء وانعزالا فى المكان القفر ، وأما العالم فيدرك بالاضافة الى ما مضى أن النار الداخلية فى الجسم تكون متاعا للمقوين حين يكون الاقواء خلوا فى البطن وجوعا شديدا ، فالفيروزبادى فى القاموس المحيط يعطى للأقوياء المعنيين ·

لا شك أن الانسان من بين الكائنات الحية جميعها هو أكثرها استفادة من المواد العضوية ومن عملية التخليق الضوئى · ذلك أنه لا يأخذ منها طعامه وطاقته فحسب ، ولكنه منها يبنى مسكنه ، ويصنع ملبسه ، ويستخلص دواءه ويحضر خامات صناعاته ، ومنها يأخذ التوابل والأصباغ التى تسبغ على حياته متعة وجمالا ، ومن المواد العضوية اذن يتحقق للانسان كثير من الانتاج والخير ·

وأنه ليبدو واضحا أن الخالق جل شأنه قد حابى الانسان وعنى به ، وفضله على كثير ممن خلق ، وأنه حين آتاه قدرة العقل والعلم قد سخر له كل ما فى الأرض وسوده عليها ··

**( هو الذى خلق لكم ما فى الأرض جميعا ·· )** البقرة : ٢٩ ·

**( وان تعدوا نعمة الله لا تحصوها · ان الله لغفور رحيم )** النحل : ١٨ ·

**( ولقد كرمنا بني آدم وحملناهم فى البر والبحر ورزقناهم من الطيبات وفضلناهم على كثير ممن خلقنا تفضيلا )** الاسراء : ٧٠ ٠

ولكن منحة العقل والعلم فى نفس الوقت تصبح مسئولية وعبئا وأمانة ثقيلة ، اذ توجب اعترافات بالفضل قولا واسرارا وعملا وتطبيقا٠ وكنتاج للعقل يدرك الانسان معانى وجمال الحق والخير والعدل ، ويدرك صفات الله ، فيلقى عليه العقل والعلم بذلك مسئولية أن يكون لله عبدا وأن يتجه الى الله فى مسيرة طائعة عابدة ، فتكون بذلك مسيرة نحو الكمال والسيادة والاصلاح ٠

هل فعل الانسان ذلك ؟

واذا كان بعض الناس قد فعل ، فكم عددهم ؟

وهل فعلوا حقا كل ما فى وسعهم ؟

مهما كان الأمر فان كثيرا من الناس يستهدفون الشر ، ولكن الله يجعل فيما يحققون خيرا كثيرا ٠

ان استخراج مواد مثل الديجيتالين والكينين والمورفين من نباتات معينة ، واستعمالها فى أهداف بعضها خير وبعضها شر ، وبعضها يرجى فيه وجه الله وبعضها يرجى فيه الكسب والنفع المادى ، وكذلك استخراج مادة مثل المطاط من نوع معين من الشجر مع استمرار هذا النوع فى اعطاء هذه المادة عبر الأزمنة كلها مما أتاح للناس تجربتها وتبين منافع لها ٠٠٠ كل هذا وغيره دفع فريقا من العلماء الى البحث فى طبيعة المواد العضوية ، وفى تركيبها الدقيق ، وفى كيفية صناعة النبات لها و٠٠٠ مما قادنا الى علم فيه خير كثير ٠

من هذا العلم سندرس :

١ ــ المواد العضوية ودورها فى تركيب الخلية ٠

٢ ــ دور النواة والعضيوات فى تصنيع ، وتعديل المواد العضوية، وفى الاستفادة منها ٠

٣ ــ المواد العضوية وخواصها وعلاقتها بالماء ٠

٤ ــ المواد العضوية فى التربة وفوائدها ٠

## الباب السادس

# ماتنبت الأرض
# أو المواد العضوية

الفصل الأول : معنى « المواد العضوية » واصولها .

الفصل الثانى : الآجار أجار ـ مثال يبين المواد العضوية وخواصها وامتصاصها للماء ـ وقوامها .

الفصل الثالث : الأجار أجار فى المختبرات . المواد العضوية كغذاء للكائنات الحية .

# ١
## المواد العضوية ! معناها وأصولها

لست أعلم من الذى أطلق على المواد التى تصنعها النباتات الخضراء اسم « المواد العضوية » ، ولا متى كان ذلك ، ولا الأسباب التى دفعته الى اختيار ذلك الاسم • لكن الذى أعلمه أنه اختيار موفق ، فالتعضى ـ اصطلاحا ـ هو التشكل وقبول تجسد وصورة معينة • ربما جاء الاصطلاح من أن العضو ـ لغويا ـ يعنى الجزء من الجسم الذى يحوى عظاما ، والعظام هى أداة التشكل أصلا • لقد أدت هذه المواد العضوية وظيفة التشكل خير أداء ، فبنيت منها جميع الأعضاء والعضيوات فى جميع الكائنات الحية ، وأظهرت مرونة وقابلية للتصوير والتجسيد عظيمة القيمة مما جعلنا ندرك ان التوائم بين الشكل والوظيفة مبدأ كونى عام له حكمته العظيمة •

لهذا لم تكن صورة الكائن الحى ، أو صورة أعضائه مجرد شىء اضافى أو جمالى أو عشوائى ، وانما هى جزء جوهرى من عملية الخلق جعلها الله من شئونه وصفاته وأسمائه حين قال :

**( هو الذى يصوركم فى الأرحام كيف يشاء • لا اله الا هو العزيز الحكيم )** آل عمران : ٦ •

وحين قال :

**( هو الله الخالق البارىء المصور ، له الأسماء الحسنى • يسبح له ما فى السموات والأرض ، وهو العزيز الحكيم )** الحشر : ٢٤ •

من أوجه الأعجاز فى صناعة هذه المواد : أنها صنعت من مواد وجواهر غير قابلة للتشكيل وهى : الماء والغازات والضوء • هذا هو نفسه مما يختبىء من أوجه التوفيق فى اختيار الاسم • ربما كان فى عقل من اختار الاسم أنها المواد التى تصنع منها أعضاء الكائنات الحية ذات الأشكال المعينة ، ولكنى لا أحسب أنه كان يدرك وجه الاعجاز فى أنها صنعت من مواد تنتشر وتسيل وتتسرب وتتسلل فلا تقبل التشكل أو التعضى أو الاستقرار • ألا وهى الغازات والماء • ان من معانى ذلك أن

صناعتها كانت تتضمن تحويل الشيء الى نقيضـــه ، ومن ثم يكون فى اختيار الاسم لفت نظر الى ذلك الاعجاز ٠

وأنى لأحسب أن ذوى الحس المرهف ، والأدراك الذكى ، والبصيرة المبصرة يدركون نفس الاعجاز فى القول القرآنى الكريم :

**( ٠٠٠٠ وجعلنـــا من المـــاء كل شيء حى ٠ أفلا يؤمنون !! )**
الأنبيـــاء : ٣٠ ٠

وفى قوله :

**( والله خلق كل دابة من ماء ، فمنهم من يمشى على بطنه ومنهم من يمشى على رجلين ومنهم من يمشى على أربع ٠ يخلق الله ما يشاء ٠ ان الله على كل شيء قدير )** النور : ٤٥ ٠

ماء غير حى يتحول الى كائن حى ٠

ماء لا يقبل التشكل يتحول الى كائن يتشكل كل جزء فيه مكونا عضوا ذا وظيفة ، ماء يطفيء النار يتحول الى شجرة توقد منها النار ٠

اذا كان هذا هو وجه التوفيق فى اختيار لفظ « العضوية » لتسمية هذه الأشياء ، فان توفيقا خفيا يشبهه لازم أيضا اختيار تســـميتها بـ « المواد » ، فالمادة هى الشيء المحسوس الموزون الذى تراه أو تلمسه٠ تدرك الأعجاز حينما نعلم أن هذه المواد المحسوسة ساهم فى تكوينها طاقة أو نور لا يلمس ولا يرى ، وغاز لا يكاد يحس ٠ فالطاقة ــ حتما ــ غير مادية ، وان كان اينشتين قد أثبت علاقة ما بين الطاقة والمادة فقد كان هذا الاثبات دليلا على عبقريته ٠ ولقد سبق أن أجبنا على من يعترض قائلا : « ولكن النور يرى !! » فنذكره أننا لا نرى النور ، وانما نرى ما يقع عليه النور وينعكس منه ، ونحن نرى « بالنور » أى بتأثير النور على مادة ملونة فى عيوننا تمتصه كما تفعـــل مادة الخضر فى النبات ٠ وصدق رسول الله صلى الله عليه وسلم حين سئل : أرأيت ربك فأجاب : نور هو ٠ أنى أراه ؟! » ٠

ليس من الضرورى اذن أن نرى الشيء لنتأكد من وجوده ، ويكفينا فعله وقدرته ٠

أما الغـــاز فلا يحس الا حين يتحرك بشدة ، ولكنه على كل حال مادة ، وان كان مادة لطيفة خفيفة ٠ لعل لطف غاز ثانى أكسيد الكربون الذى سبب تعذر ادراك الناس له ، وخفـــاء الطـــاقة كانا ( والله أعلم )

مما جعل الآية القرآنية تقتصر على ذكر الماء أصلا لكل شيء حي . لكن العلماء يدركون أن القرآن عوض عن عدم ذكره للطاقة أو النور وعن عدم ذكره للغازات فى هذه الآية بذكرهما فى آيات أخـــرى هى تلك التى ربطت بين الخضر وبين أعضاء النبات وثماره ، والتى ربطت بين الأخضرار والنار أى آيتى سورة الأنعـام ويس كما بينا فى الفصـــل السابق . فى سورة الحجر آيات تذكر أن الله خلق الانسان من حمأ مسنون ، وقد ذكر بعض المفسرين أن من معانى كلمة « مسنون » خروج غاز من الحمأ ذى رائحة نفاذة تدركهــا حاســة الشــم ويعبر عن هذه الرائحة بلفظ « النتن » .

العلاقة بين الحياة والتشكل علاقة وثيقة بحيث يمكننا أن نقـــول ان بعض ذكاء الحياة يكمن فى الربط بين الشكل والوظيفة ، وأن ذكاء الانسان اتضح حينما شكل من الحجر والخشب والحديد والطين تماثيل وآلات سهلت عليه الحياة وجعلت لحياته معنى وهدفا ، وأثرتها بالقوة والمتعة والجمال . ترى ماذا كان الانسان صانعا بغــــير العجلة والفأس والسكين والمدراة والمحراث ؟!! ، وكلها من خشب وحديد يقبلان التشكل حسب ارادة الصانع العاقل .

من واقع تجربة الانسان مع مصنوعاته هــذه ودلالتهـــا على عقله وذكائه : حكم الانسان وفهم أنه لابد وراء هذه الملايين من الكائنات الحية وأعضائها يختفى عقل أو علم لا حدود له ، فمن ذا الذى صنع للطائر جناحه ، وللأسماك زعانفها ، وللفيل خرطومه ، وللجمل خفه وسنامه ، وللدب فراءه ، وللانسان وجهه ووضع فى عينه لمعانها ولونها ، وفى الثغر ابتسامته ، وفى الشعر سحره ، وفى العقل ذكاءه ؟؟!!

ما أظلم بل ما أغبى من قال أن للصدفة أو لعوامل الطبيعة الهوجاء دورا !! . اننـا نعرف أن الريح والماء والجاذبيــة عوامل قوية تنحت وتفتت ، وأنها قد تشــكل الصخور بصـــور عجيبـــة أو جميلة ، وان الاستلكتات والاستلجمنات ( الصواعد والنوازل ) فى مغارات جبال لبنان والعراق تصنع أشكالا تشبه الحيوانات والغابات والنباتات ، ولكنا ندرك بسهولة أن الأشكال هنا تفتقر الى الارادة التى يدل عليها الثبات والاصرار والى التواؤم مع الوظيفة ، فالقط دائما له شكل معين ولأعضائه مميزاتها الثابتة التى تدل على أنها مرادة ، والقطط فى جميع أنحاء الأرض تمشى نفس المشية ، وتسلك نفس السلوك ، مواؤها واحد ، وعاداتها النظيفة ثابتة ، وطعامها نفس الطعام ، ووظائف كل عضو فيها ثابتة دائما ، الأمر الذى يثير بالضرورة ســؤالا : ما هو العامل الذى شــكل الغذاء العضوى

وجعل منه قطة ذات أعضاء لها وظائف معينة ؟! مع أنه نفس الغذاء الذى أكلته كائنات أخرى ؟! ٠

هذا هو نفس السؤال الذى أثارته آية قرآنية بخصوص النباتات التى تنمو في أرض واحدة ، وتسقى بماء واحد ، ومع ذلك فهى جد مختلفة :

**( وفى الأرض قطع متجاورات وجنات من أعناب وزرع ونخيل صنوان وغير صنوان يسقى بماء واحد ونفضل بعضها على بعض فى الأكل ان فى ذلك لآيات لقوم يعقلون )** الرعد : ٤ ٠

ان نظرة ناقدة لأفكاره الملحدين واللاأدريين فى القرنين الثامن عشر والتاسع عشر ، ومقارنتها بأفكار الفلاسفة والمفكرين الأقدمين لتدلنا بسهولة على أن القرنين المشار اليهما قد شهدا تقدما علميا ، ولكنهما شهدا فى نفس الوقت انتكاسة فكرية وعقدية وأخلاقية حين غرر العلم القليل بالعقل المريض فبدأ يثور على الخالق ، ويراوده أمل مضلل فى عدم وجوده ليفر من حساب على الأخطاء والمظالم ٠ المؤرخ المنصف يدرك الآن أن مرض العقول وتخبطها كان سببه الرغبة فى الثراء الحرام بالعدوان والبغى على الشعوب فى البلاد المستعمرة والمستكشفة ،وتعارض تلك الرغبة مع الأخلاق والشرائع ومع ما تدعو اليه الأديان عامة ــ والمسيحية خاصة ــ من عدل ورحمة وزهد وتواضع ٠ كانت تلك الرغبات الباغية هى الدافع الحقيقى لمحاربة الدين وهدمه ، وكانت وراء صدهم عن سبيل الله ، ووراء الاستعمار والاستغلال والظلم الاجتماعى ٠

ان الباطن لابد أن يزهق ، ومسيرة الحياة نحو الكمال ونحو مزيد من العلم كفيلة بأن تعيد الحق الى نصابه أنصع وأوضح مما كان ٠

كان المفكرون الأقدمون من أمثال : أفلاطون المثالى ، وأرسطو الطبيعى ، ومن قبلهم الحكماء المصريون ، ومن بعدهم مفكرو المسلمين كالفارابى وابن رشد يميزون بين المادة فى ناحية وبين النفس أو الروح أو المثل الأعلى فى ناحية أخرى ، ويعرفون أن الكائن الحى يجمع بين نصيب من هذه الناحية ونصيب من الناحية الأخرى ٠ يسمى الفلاسفة هذا المنحى فى التفكير بالمذهب الثنوى ( وهو شىء مختلف عن الثنوية الفارسية المجوسية التى تجعل الآلهة اثنين ) ٠ عند الثنويين أن المادة الأولية التى خلق منها الكون شىء لا شكل له ولا يكاد يرى للطفه وشفافيته ولهذا سموها « بالهيولى » ، والهيولى hyaline لفظ يفيد الشفافية والزجاجية وعدم التميز ( ولا زلنا نستعمل اللفظ فى الوصف

الطبى بنفس المعنى ) • شيء آخر ـ اذن ـ يجب أن يضاف الى المادة وهو الذى يعطيها **مميزاتها فى الشكل والصفات** • هذا الشيء هو « **الصورة** » عند أرسطو اذا كانت المادة غير حية ، وهو « **النفس** » اذا **كانت المادة حية**. وكذلك كان رأى الفارابى وابن رشد • أما عند أفلاطون فهو « المثل الأعلى » • كان من رأى أفلاطون أن كل شيء موجود فى عالمنا له تصميم أو « مثال » فى عالم أعلى من عالمنا ، وأن ما يحدث فى عالمنا انما هو محاولة محاكاة لهذا النموذج ، ولكنها محاولة يعتريها شيء من النقص والتشويه ، فالنسبة بينهما كنسبة الظلال الى حقيقة الأشياء • شرح أفلاطون فكرته هذه فى « مشهد الكهف » • لو حاولنا أن نوفق بين هذه الفكرة وبين ما جاء فى الآثار والأصول الاسلامية لقلنا ان المثل الأعلى القديم هو ما أراده الله أزلا ، وما هو موجود فى اللوح المحفوظ ، ويتصف طبعا بالكمال • لكن ـ لأن الله تعالى منح حرية الاختيار والعمل للانسان، وارتضى الانسان أن يحمل الأمانة ـ ظالما لنفسه ـ لعدم تمتعه بكمال العلم والتقدير ، ولرواسب وبقايا من النسيان والعجلة الطفولية والرغبات الجامحة ، ولتعرضه لتغرير الشيطان وتزيينه ووسوسته •• فان الانسان يفشل فى أن يحقق الكمال والجمال ، كما يفشل فى اقامة حدود الله وشريعته فى غالب أموره • لهذه النوازع ولهذا الفشل جاء عالم الانسان فى حياته الدنيا مليئا بالنواقص والتشويهات والتأثيرات المعيبة •

ان من العجيب ان مكتشفات العلم الحديث تقترب وئيدا من تلك الحقائق **الدينية** والأفكار العقلية **الملهمة** • مادة جسم **الخلية** الحية مادة عضوية شفافة لا شكل لها مع استعدادها لقبول التشكل وقبول العديد من الصفات والوظائف فهى « هيولى » أرسطو وابن رشد ، وهى ما نسميها « هلام جسم الخلية » أو « السيتوبلازم » • سيتوبلازم البويضة ( الخلية الأولى فى كل كائن حى ) مادة غير متمايزة Undifferentiated أى لا صفة مميزة لها • وتكاد سيتوبلازم البويضات جميعا بل وما فيه من عضيوات تتشابه ، ولكن هذه الخلية تحمل فى نفس الوقت نواة تبدو لأول وهلة أنها شبيهة بنوى بويضات الكائنات الأخرى وخلاياها ، ولكن العلم اثبت لنا أنها تحمل مجموعة تصميمات ونماذج أو **أوامر وتعليمات** تشمل كل ما يميز الكائن الحى الذى ستصير اليه ـ فهى « النفس » المميزة **المقررة للأشكال والأعضاء والصفات والوظيفة والمصير** أو هى كتاب الكائن الذى يحمله فى عنقه مقررا لمصيره وحظه ، أو هو ما كان فى اللوح المحفوظ أزلا وفى ارادة الله قديما ، أو هو مضمون « كن » الذى « سيكون » •

ســوف نعرف أن كل خليه جديدة تنشأ في الكائن تحمل نسخة مما في هذه النواة من تصميمات أى أنها تحمل نفس « النفس » فلكل خلايا الكائن « أنفس متطابقة » ولكنها تختلف عن « الأنفس » الموجودة في أى كائن حى آخر . تطابق أنفس الكائن ( أى مضمونات نوى خلاياه ) هو سر وحدة الكائن رغم أن خلاياه وأعضاءه تعددت بميكانيكية التكاثر . هذه الوحدة هى السبب فى أنه اذا اشتكى منــه عضو تداعى له سائر الجسد بالسهر والحمى . ميكانيكية التكاثر مع التزاوج هى نفســها المسئولة عن تعدد الأفراد في المجتمع رغم نشوئهم من أصل واحد ، الأمر الذى كان يقتضى منهم أن يتصرفوا كالجسد الواحد :

**( يأيها النــاس اتقوا ربكم الذى خلقكم من نفس واحــدة وخلق منها زوجها وبث منهما رجالا كثيرا ونساء .... )** النساء : ١ .

وهنا نقارن بين عملين ـ عمل ظهرت فيه ارادة الله وكماله ألا وهو الجسد الواحد للكائن الحى وتعاون أعضائه وخلاياه ، وعمل ظهر فيــه التشويه الانسانى الناتج من ظلمه وجهله ألا وهو التعامل فى المجتمع بغير شريعة الله وحدوده مهملا محاكاة المثل الأعلى « **ولله المثل الأعلى** » .

حينما يراد صنع مادة ما ذات تصميم معين فى خليــة حيــة فان رسالة تنتقل من النواة تحمل نسخة من التصميم المعين الى العضيوات المكلفة بالصناعة ، وكأنها رسالة رسول ( ح ر ن الرسول ) ينتقل من السماء بأمر سماوى ( نووى ) لينقلها الى رســـول فى جسم الخليــة ( ح ر ن الناقل ) ينقل الأمر بدوره الى صانع ( اسمه الريبوسوم ) لا يملك الا أن يصــدع بالأمر . فالصانع اذن ينفذ أمــرا مكتوبا عليه ليحوله الى واقع عملى مادى ( سندرس تفصيل ذلك فى فصل قادم ان شاء الله ) .

ان خلية البويضــة لكائن حى لا تلبث حتى تتكاثر معطية ملايين الخــلايا المكونة لجسمه ، وهى قد تبــدو مختلفة فى أشــكالها ووظائفها ولكنها جميعا تحمل فى نواها نفس التعليمــات والأوامر ـ قد يختلف محتوى جسم خلية ما من المصنوعات بين وقت وآخر ، وقد تختلف فى نشاطها الوظيفى ولكن محتوى النــواة من الكتابة الشفرية هو الشىء الثابت فيها وفى كل خلايا الكائن . من مقررات العلم أن كل انســـان ـ وليكن زيدا بن عمرو الفلانى مثلا ـ يفقد باســـتمرار بعض خلاياه ويعوضها بخلايا جديدة حتى أن خلايا بشرة جلده تجدد كلها فى شهر ونصف تقريبــا ، بــل أنه على مر السنين قد يجدد خلايا جسمه كلهــا

( تقريبـــا ) ومع ذلك فانه يبقى زيدا بن عمرو الفلانى • أى شىء اذن أبقاه كما هو وأعطاه ماهيته وهويته مع أنه جدد مادة جسمه تقريبا ؟

الاجابة هى : ان ما فى النوى – من كتابة وأوامر ومضـــمون – وليس ما فى النوى من مادة – هو الشىء الثابت الذى لم يتغير ، وهو الذى يقرر هوية الكائن ويبقى على شخصيته وصفاته ويعطيه صورته، انه « نفسه » •

ترى اذا كان من الممكن تسجيل أو اســـتنساخ ما فى النواة من كتابة وأوامر وتعليمات ثم ابقاء هذا التسجيل أو « النسخة » فى مكان أمين ، ألا يكون طبيعيا ومنطقيا أن تكون النفس خالدة ، وأن مجرد اعادة وضعها فى كمية من الهيولى كاف لاعطاء الهيولى صفات وأشكالا وهوية وماهية تطابق ما كان لها من قبل ؟؟ • والآن • أليس فى هذا تقريب لفكرة البعث يوحى بها العلم وحقائقه ؟؟ •

ان من الممكن أن نطلق على محتويات نواة الكائن الحى – اذن – اسم « نفس » ، ويمكن أن يعمم الاسم ليشـــمل الخلية كلها ما دام هلام جســـم الخليـــة لا يملك صفة أصيلة فيه ، وانما يكتسب صفاته ومميزاته من التحاقه بالنـــواة • تذكـــر أن الهلام أو الفالوذج أو الجيلى انما يأخذ شكله وصورته من التحاقه بالاناء أو بما يوضع فى الهـــلام من أشياء •

ولعلنا بعد ذلك نفهم معانى عميقة اذا قرأنا القول الكريم :

**( وهو الذى أنشأكم من نفس واحدة فمستقر ومستودع قد فصلنا الآيات لقوم يفقهون )** الأنعام : ٨٩ •

فكل انسان وكل حيوان وكل نبات انما ينشأ من خلية واحدة ذات نواة ( نفس ) واحدة ، تسمى « بيضـــة » فى الانســـان والحيوان ، أما فى النبـــات فهى تكون جنين الحبـــة أو البذرة • وفى جميع الحالات تتحول الخلية الواحدة بالتكاثر الى كائن حى يستقر فى الأرض أو عليها لفترة ما ثم يدعها ، ولنقرأ كذلك القول الكريم :

**( ما خلقكم ولا بعثكم الا كنفس واحدة • ان الله سميع بصير )** لقمان ٢٨ •

# ٢

# الأجار اجار

« .... فاذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت ... »

الأجار أجار مادة عضوية نختارها كنموذج يبين خواص المواد العضوية ذات الجزيئات الضخمة ، ويرجع اختيارنا لها لعدة أسباب :

**أولا :** أنها من أقدم المواد العضوية وجودا فى الأرض ، اذ هى افراز بعض الطحالب ، لقد ذكرنا من قبل أن الطحالب – أو على الأقل بعضها – كانت على الأرجح أول الكائنات الحية ظهورا على الأرض ·

**ثانيا :** أن مادة الأجار أجار « ولنسمها الأجار اختصارا » كثيرة الاستعمال فى مختبرات ومعامل البحوث الحيوية والطبية مما جعلنا نعرف الكثير عن تركيبها الكيميائى ، وعن مصدرها وخواصها الطبيعية والحيوية · والأجار عند علماء الأحياء تربة صناعية لزراعة كائنات حية نباتية يهتمون بها ·

الأجار تصنعه أنواع من الطحالب البحرية الحمراء · ولكن هذا اللون الأحمر يخفى وراءه الخضر الذى صنع الأجار بعملية التخليق الضوئى · يتكون جزىء الأجار الضخم من عدد كبير جدا من جزيئات السكر السداسى d-galactose (d = اختصار لفظ دكسترو وتعنى يمين ، ويقابلها L وهى اختصار كلمة ليفو وتعنى شمال أى يسار ) اتحدت بعملية الكيثرة (البلمرة التى أشرنا اليها من قبل) . تصنع أولا سلاسل ، كل منها يتكون من ٥٣ جزىء جالاكتوزى وتنتهى كل سلسلة بجزىء من L. galactose اتحدت ذرته الكربونية السادسة بمجموعة كبريتات ($SO_4$) بعد ذلك تترابط كل سلسلة بمثيل لها بواسطة جزىء 1-3 glycoside ، وهو جزىء يتكون بالحت من جزىء سكرى · ويتكرر ترابط السلاسل لتكون جزيئات عملاقة حمضية التفاعل تتحد بعناصر الكالسيوم والماغنسيوم القاعدية ·

يستخلص الأجار من جدر خلايا أنواع من الطحالب البحرية منتشرة فى جميع أنحاء العالم وان كانت أكثر المصانع التى تستخلصه مصانع

يابانية أو أمريكية ، وهى تنتجه على هيئـــة مسحوق شـــفاف ( تراب شفاف ) أو تشكله على هيئة قشور أو قوالب صغيرة ٠

الأجار ــ كجميع المواد العضوية ذات الجزيئات الضخمة والعملاقة ــ كالبروتينات والنشاء والسليلوز والشحوم لا تذوب فى المـــاء ، ولكن جزيئاته تعلق فى الماء مكونة محلولا غرويا أو عجينة قابلة للتشكل ٠

لأن علاقة المادة العضوية بالماء علاقة ذات أهمية حيـــوية ، ولأن التشكل لا يحدث الا لخليط المادة العضوية مع الماء تحت ظروف خاصة فاننا سندرس هذه العلاقة بشيء من التفصيل فيما يأتى :

١ ــ اخلط جراما واحدا من مسحوق الأجار بلتر من الماء ( لتحصل على محلول تركيزه واحد فى الألف ) ٠٠٠٠ يبقى الماء شفافا وان اكتسب قوامه شيئا من الكثافة ٠

افحص قطرة من هذا المحلول بالمجهر الضوئى العادى بأعظم تكبير ممكن ، ولاحظ أنك لا ترى شيئا ٠ غير نوع اضاءة المجهر بحيث يكون مسار الضوء عموديا على الخط الواصل من العينة الى عين الناظر اليها فى المجهر ٠ عند ذلك ترى حقل الرؤية مظلما ، ولكن تبرق فيه نقاط تبدو كأنها تتحرك حركات اهتزازية ٠ كان « براون » هو أول من لاحظ الحركة الاهتزازية للجزيئـات العالقـة فى المحاليل المماثلة ، ولهذا سميت هذه الاهتزازات باسم « الحركة البراونية » ، وعزيت الى تأثير حركة جزيئات الماء على الجسيمات الخفيفة العالقة فيه ٠ لكن « تندال » كان هو الذى وصف امكانية رصدها اذا وقع الضوء عموديا على المسار البصرى ولهذا ســميت ظاهرة البرق الاهتزازى باسم « ظاهرة تندال » ٠ لقد كان لاكتشاف هذه الظاهرة وطريقة الاضاءة المجهـرية المبنية عليهـــا فوائد علمية هامة ، فبواسطتها رصدت مجهريا جسيمات يبلغ قطرها ١٠٠ أنجستروم ، بينما لا ترى بالمجهر مع الاضاءة العادية جسيمات قطرها أقل من ٢٠٠ أنجستروم ( الانجستروم = $\frac{١}{١٠ \text{ مليون}}$ ملليمتر ) ، والحقيقة أن النقاط المضيئة ليست هى الجسيمات نفسها ولكنها نقاط الحيود "diffraction" ، أى أن شعاع الضوء اذا اعترضه جسيم صغير فان الشعاع يحيـد عنه ليكمل مساره ، وهذا الحيود أو التشتت هو سبب انتشار ضوء النهار فى السماء الدنيا ( أى الغلاف الجوى الحامل لذرات التراب والذى يبلغ سمكه قريبا من ٥٠ ميلا ) ، اذ أن السماء فوق هـذه الطبقة أو الغلاف تبدو مظلمة أثناء النهار ولعل القارىء يذكر أن هذه الظاهرة هى نفسها التى أتاحت

لنا رؤية ذرات التراب المهتزة فى الهواء فى غرفة مظلمة تضاء بنافذة علوية فقط . من الواضح أن ثمة أوجه تشابه كثيرة بين علوق ذرات التراب فى الهواء وعلوق جزيئات المسحوق ( وهو تراب عضـــوى ) فى الماء . اذ سبب العلوق فى الحالتين هو الحركة الدائمة لجزيئات الغاز أو السائل مع خفة وزن جزيئات المادة الصلبة التى تكون أصغر من أن تترسب فى القـــاع أو ترى بالعين المجـــردة وأكبر مـــن أن تذوب وتختفى تمـــاما فى الماء .

للمواد الصلبة فى علاقتها بالماء ثلاث حالات مختلفة حسب حجم جزيئاتها أو حبيباتها :

( أ ) اذا كان الجزىء أو الحبيبة أقل من $\frac{1}{10^{7}}$ ملليمتر فانه يختفى فى الماء ولا يظهـــر أبدا ويقال انه ذاب . هـــذه المواد تقبل التبلور وتسمى البللورانيات .

(ب) اذا كان الجزىء لا يتفتت وكان قطره يتراوح بين $\frac{1}{10^{7}}$ ـــ $\frac{1}{10^{3}}$ مم (٠٠١ر٠ ـــ ١ ميكرون) فانه يعلق فى الماء . تسمى هذه المواد بالغرويات أو الغروانيات .

(جـ) اذا كان الجزىء أو الحبيبة أكبر من ميكرون فانه يترسب .

اذا وجدت الأنواع الثلاثة فى ماء واحد ( كما يحدث فى الدم وفى التربة ) فانها يمكن أن تفصل عن بعضها بوضعها فى أوان أو أغشية لها مسام أو ثغرات ذات قطر مناسب ، تسمى عملية فصل البللورانيات عن غيرها بواسطة الغشاء ذى المسام الدقيقة بعملية التفريق الغشائى أو الميز الغشائى dialysis . فى التربة تعمـــل شعرات الجذور عمل الأغشية فتسمح للماء وما ذاب فيه بالمرور الى داخل النبات وتمنع الجزيئات التى تعلق أو ترسب . استعملت أخيرا عملية « الميز الغشائى » طبيا فيما يسمى بالكلية الصناعية ، كما أنها عملية دائمـــة الحدوث فى أجســـام الانسان والحيوان والنبات .

وضع بعض العلماء معادلة يستطاع بها تقدير حجم الحبيبـــات أو الجزيئـــات فى محلول غروى يفحص مجهريا بظـــاهرة تنـــدال بحساب عدد الومضات فى وحدة الزمن فى كمية محدودة من محلول ذى تركيز معين ، ذلك أنه كلما كبر حجم الحبيبات قلت سرعـــة حركتها وسرعـــة انتشارها وتناثرها فى الوسط .

هناك عامل آخر يساعد كثيرا فى تناثر الجزيئات الضخمة للأجار فى الماء ، ويمكن توضيحه بالتجربة الآتية :

٢ ــ ضع قطبى بطارية كهربائية فى اناء به محــلول أجــار ١ فى الألف : تجد أن الحبيبات تتراكم على القطب الموجب • يدلنا هذا على أن الجزيئات محاطة بشحنات كهربية سالبة • هذه الشحنات تجعل الحبيبات تتنافر ولهذا تبقى عالقة ومتناثرة فى الماء • من الطبيعى أن مدى انجذاب الجزيئات نحو القطب يعتمد على عدد الشــحنات المحيطة بالجزىء ، ولقد استعين بهذه القاعدة على فصل الجزيئات المتباينة النوع الموجودة فى سائل واحد ــ سميت هذه الظاهرة باسم «الهجرة الكهربية electrophoresis».

من الواضح كذلك أن اضافة جزيئات من مادة تحمل شحنات مضادة لشحنات جزيئات الأجار تجعل الجزيئــات من النوعين تتعادلان كهربيا ، وتتجاذب وتترابط فتثقل وتترسب الى القاع •

عرفنا من قبل أن حبيبات تراب الفلسبار ( الغرين أو الصلصال ) تحمل شحنات سالبة ، وأن اضافة أيونات تحمل شحنات موجبة كثيرة تقود الى ترسيب حبيبات الصلصال وتراكمها لتكون مادة صلدة خالية من المسافات البيئية ، أى أنها تكف عن الصلصلة ، اذا أضفنا محلول الآجار ــ وتحمل جزيئاته شحنات سالبة ــ الى معلق الصلصال فان جزيئات الأجار تزيد من تنافر وتناثر حبيبات الصلصال وتحميه الى حد كبير جدا من أثر الأملاح والكاتيونات الموجبة فلا يترسب وحتى اذا تبخر ماؤه لا يفقــد مسافاته البينية ويبقى صلصالا مطعما بالأجار • المعنى اذن أن اضافة المادة العضوية ذات الشحنات السالبة كالأجار أو البروتينات الى التربة الطينية يزيد صفاتها الصلصالية ويحميهـــا من التحجر • لقد أدركنا أن ميزات الصلصال تكمن فى امتلاكه لمسافات بينيـــة كثيرة العــدد صغيرة الحجم وحبيبات صغيرة ذات سطوح كثيرة ، وهذه الخواص تسمح للصــلصال بما يأتى :

١ ــ الاحتفاظ بالماء وبالمواد الذائبة فيه وبالمواد المغذية للنبات •

٢ ــ تعطى الصلصال لزوجة •

٣ ــ تسمح فى نفس الوقت لجذور النباتات والكائنات الحية الدقيقة بأن تتخلله وتسرى فيه •

اذا تبخر الماء من خليط المحلولين تبقى منهمـــا تراب الصــلصال مختلطا بمسحوق الأجار وكأنهما مادة واحدة شديدة الغروية غنية بالمسافات

البينيـة وبالسطوح ، أى أن ميـزات التـربة الصلصالية تتحسن بالمادة العضـوية ، وتصـبح قادرة على أن تؤوى كثيرا من المـادة الغذائية والماء والهواء ، وهى الأشياء الضرورية لاعالة الحياة والأحياء ٠

الصلصال ــ اذن ــ يؤوى ويوارى المواد العضوية ونواتج تحللها ٠

٣ ــ اخلط ٥ جرامات من مسحوق الأجار بمائة جرام من الماء وقلبهما جيدا واستعن على اتمام خلطهما برفع الحرارة الى ١٠٠° م تحصل على خليط هلامى كالعجين قابل للتشكيل والمط وهو شبه صلب ٠ أضف الى الخليط السابق ١٠٠ جرام ماء وارفع حرارة الجميع الى ١٠٠° م يختفى الماء ، وكأنه قد وجد مخابىء فى الخليط السائل الكثيف القوام ٠ تستطيع أن تكرر اضافة ١٠٠ جم ماء أكثر من مرة وفى كل مرة يختفى الماء بعد رفع درجة الحرارة وتقل كثافة الخليط شيئا ما الى أن تصل الى تركيز يتراوح بين ١ ــ ٢٪ ٠ نستطيع أن نعبر عن هذه الحقيقة بأن مادة الأجار العضوية مادة محبة للماء hydrophilic تجذبه وتخفيه بين جزيئاتها وكأنها تحفظه بين أحضانها ، أو أن الجزيئات تعلق فى الماء مختبئة بين أحضانه ، ولهذا يكون الخليط سائلا غرويا كثيف القوام ٠

المادة العضوية تؤوى وتخفى الماء بين وحول جزيئاتها الصلبة ٠

اصطلاح حب الماء (hydrophilia) أدخله فى العلم جان بران سـنة ١٩٠٥ ، واعتبر من خواص المادة الغروية ( العضـوية ) وبعض المواد الغروانية ٠

٤ ــ اترك الخليط السائل الساخن السابق تحضـيره حتى يبرد لتصل درجة حرارته الى ٤٠ ــ ٥٠° م يتحول الخليط الى مادة صلبة تأخذ شكل الاناء الذى كانت فيه ، وتستطيع ــ اذا كانت فوهة الاناء واسعة ــ أن تفصلهما دون أن تفقد المادة شكلها أو قوامها الصلب الهلامى ٠

معنى هذا أن جراما واحد من الأجار استطاع أن يجذب ويحتضن ٥٠ ــ ١٠٠ ضعفا لوزنه ماء ، وأن يحوله تحت ظروف خاصـة الى مادة صلبة قابلة للتشكل منيعة على التسرب والتسلل والسريان ٠ ان المـادة الصلبة العضوية القليلة فى اناء ما أو فراغ ما يضاف اليها الكثير من الماء فاذا هى به تربو وتنتفخ وكأنها أصبحتماردا يزداد أضعافا كثيرة فى الحجم والوزن قد يصل الى مائة ضعف أحيانا ٠

وجود المادة العضوية الشـبيهة بالأجار فى الأرض هو أحد أسرار قوله تعالى عن الأرض : ( ٠٠٠٠٠ **وترى الأرض هامدة فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت وأنبتت** ٠٠٠٠ ) الحج : ٥ ٠

جميع المواد العضوية تتمتع بهذه الخاصية الى درجات متفـــاوتة ، ويتحول خليطها مع الماء من السيولة الى الصلابة بعوامل مختلفة • اليك أمثلة شائعة :

ضع ملء كوب من الأرز أو النشاء فى قاع اناء كبير ، وأضف اليه عدة أكواب من الماء ، وارفع درجـة حرارتها تدريجيا حتى يتشرب الأرز أو النشاء الماء ، ثم اتركه يبرد تجد الاناء قد امتلأ بمادة الأرز أو النشـاء الصلبة • تذكر أن الفالوذج تصنع بنفس الطريقة الا أنها تحلى بالسكر •

ضع فى اناء بعض قطع من الغضاريف والألياف المحيطة بالمفاصل والتى تكون فى أطراف العضلات ومع العظام ، واسكب عليها كثيرا من الماء ودعها تغلى حوالى الساعة ثم انزع العظام واترك الحساء يبرد ، ولاحظ أن كل ما فى الاناء يتحول الى هلام صلب هو ما نسميه بالجيلى أو الجيلاتين ، وهو غذاء ممتاز لأنه سهل الهضم ولأن غالبيتـــه العظمى ماء مختنق بين جزيئات المادة العضوية الغنية بالبروتينات •

من الممكن تحويل المادة الهلامية أو الغراوية الصلبة الى مادة سائلة كالحساء بتسخينها • الانتقال من السيولة الى الصلابة حالة قابلة للانعكاس أحيانا •

فى المثالين الماضيين تم تحـويل الســـائل الغروى الى مادة صلبة متشكلة بواسطة التبريد • هناك عوامل أخرى كثيرة غير التبريد تحول السائل الغروى الى صلب ، تعطى لها أمثلة فيما يأتى :

٢ ـ التسخين : تذكر كيف يضع الكنفانى العجين السائل فى انائه المثقب ثم يدور به عدة مرات فوق اللوح النحاسى الساخن ليحول العجين السائل الى خيوط من الكنافة الصلبة الطرية وقد اتخذت الشكل الذى أراده لها الصانع • جميع العجائن المصنوعة من الطحين تتحول من الهيئة السائلة الى الصلبة بالتسخين ، ولكن التبريد وحده لا يكفى لتحويلها الى السائلة ثانيا ، وانما يتطلب ذلك اجراءات أخرى • ربما كان عمـــل التسخين هنا هو تبخير بعض الماء والوصول بالتركيز الى درجة مناسبة ، ولكن يبدو أن الأمر أكثر تعقيدا من ذلك • التسخين يسبب تغيرا كيميائيا فيزيائيا فى حالة البروتينات يعرف بالتجلط ، ومن أمثلته تسخين زلال البيض ليتحول من سائل شفاف الى مادة صلبة بيضاء لا يعيدها التبريد الى السيولة •

لكل نوع من أنواع بروتينات الجسم درجة حرارة يتجلط عندها •

٣ ــ تغيير درجة الحموضة ( تركيز أيونات الايدروجين ) :

املأ انبوبة اختبار الى نصفها ببول مريض بالتهاب كاوى حاد ثم أضف بحرص بعضا من حمض النيتريك المركز لتشـــاهد فى منطقة التجاور بين السائلين طبقة من مادة بيضاء شبه صلبة ، هى بعض أنواع البروتين قد تجلطت ٠

٤ ــ اذا ملأت أنبوبة بالدم الطازج أو البلازما ثم تركتها لفترة ما تحول جزء كبير منها من السيولة الى الصلابة لتجلط البروتينات تحت تأثير مجموعة من العمليات المعقدة ، ومع ذلك فيمكن منع هــذا التجلط باضافة مواد خاصة مثل السترات والهيبارين ٠

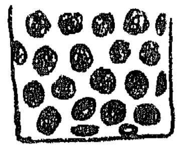
٥ ــ الخفق أو التحريك والهواء ٠

اجمع كمية من زلال بيض الدجاج ( بياض البيض ) ثم اخفقــه بالتدريج بواسطة شوكة طعام تجده يتصلب ويربو حجمه وتتخلله كمية كبيرة من الهواء ، تستعمل هذه الطريقة فى صناعة المارنج وتزيين الحلوى بما يشبه القشدة شكلا ويختلف عنها طبيعة اذ هو زلال وليس دهنا ٠

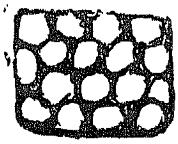
زلال بيض الدجاج مادة هيولية ( هلامية شفافة ) وهو مادة غروية تتكون من ماء معلق فيه مواد عضوية أغلبها بروتينات مختلفة وبها بعض من الليبيدات والكربوهيدرات ، وهو كثير الشبه بهيولى الخلايا الحية الا أنه فى الخلايا الحية تتخذ بعض المواد العضوية أشكالا خاصـة ذات وظائف معينة تسمى « العضيوات » كما تخزن فيه بعض المواد العضوية الميتـة كغذاء احتياطى ، من أهم العضيوات النواة ٠

٦ ــ لا شك أن أهم العوامل التى تغير خليط المواد العضوية مع الماء من السيولة الى الصلابة فى أجسام الكائنات الحية عوامل نوعية بروتينية فى طبيعتها تعرف بالخمائر أو الانزيمات ، كما أنه توجد انزيمات لعكس حالة التصلابة الى السيولة ، من أمثلة ذلك اضافة انزيم المنفحين الى اللبن لتحويله الى جبن ٠ تلعب الانزيمـات المختلفة دورا هاما فى صـناعات الألبان وتحويل الحليب السائل الى لبن رائب أو زبادى أو أحد أنواع الجبن التى تعد بالعشرات ٠

ميكانيكية التحول من سائل الى صلب فى هذه الحالة تختلف عن الترسيب الذى رأيناه يحدث فى معلق الطين باضافة أيونات ذات شحنات موجبة ٠ تحول المادة الغروية السائلة الى الصورة الصلبة يعزى فى الحقيقة الى تغيير فى علاقة حبيبات المادة الصلبة بالماء أو غيرها من مواد التعليق السائلة ٠ فى الحالة السائلة تكون حبيبـات المادة الغروية الصـلبة



محــــلول غروى فى الحالة الســـائلة (Sol) • جزيئات المادة الغروية تعلق فى سائل متواصل •



محلول غروى فى الحالة الصـــلبه (Gel) • جزيئات المادة الغروية تتواصل لتحبس فى ثنـاياها قطيرات المـاء •

منفصلة عن بعضها تماما بالمادة السائلة التى تكون متصلة ببعضها والمادة السائلة هنا تكون بمثابة أرضية مثقبة وتشكل الحبيبات الصلبة هـــذه الثقوب • حين يتحول المحلول الى الحالة الصلبة ينعكس الوضع فتتصل أطراف المادة الصلبة وتتشابك لتكون أرضية مثقبة وتشكل قطيرات الماء هذه الثقوب • لحدوث هذا التغير العكسى لابد من عدة عوامل من أهمها :

١ ـ أن تكون جزيئات المادة الصلبة ذات حجم مناســـب فلا هى بالصغيرة التى تختفى ولا تستطيع أن تتواصل ، ولا هى بالكبيرة الثقيلة التى تترسب •

٢ ـ أن تكون كمية الماء فى حدود معقولة ، ولهذا فكثيرا ما يحدث عند التحول الى الصلابة أن يطرد الماء الزائد ، وصناع الجبن واليوغورت يعرفون تلك الظاهرة جيدا ، والماء المطرود غنى بالأملاح الذائبة ويسمى عادة بسائل الحصير أو الشرش •

يلعب التحول من السيولة الى الصلابة والتحول العكسى دورا هاما فى العمليات الحيوية الفسيولوجية والمرضية خاصة عمليات التشـــكيل والحركة وانتقال المادة العضوية من مكان الى مكان •

نظرا لكثافة قوام المادة السائلة الغروية فان الانتقال المتاح لهـــا يكون محدودا جدا ، أما اذا أريد نقل مادة عضوية غروية ذات جزيئـات ضخمة لمسافات بعيدة أو عبر أغشية أو بين خلية وخلايا أخرى فان تغيرا آخر لابد أن يحدث • هذا التغير هو تحليل الجزيئـات العملاقة التى لا تذوب الى جزيئات صغيرة يمكن أن تذوب فى الماء وتنتقل معه بسرعة وبسهولة عبر الأغشية وثغورها الضيقة • هذا الحل عكسى لعملية الكيثرة أو البلمرة وقد يصحبه حت أو تعديل فى منتجات الحل ، ويحدث تحت تأثير انزيمات خاصة وقد يستلزم تغير ظروف أخرى •

من أمثلة ذلك انتقال النشاء من ورقة الشجرة الى الدرنات أو انتقال النشاء من الحبة أثناء عملية الانبات الى الخلايا الناشئة الجديدة · لكى ينتقل الغذاء الى الخلايا الجديدة أو الى الدرنات لابد من تحويله من جزيئات نشاء الى جزيئات سكرية تذوب فى الماء ، وبعد تمام انتقالها يمكن احراقه أو اعادة خزنه أو اضافته الى مادة أخرى ·

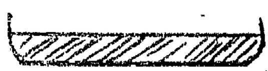
هذا الذى يحدث فى المواد العضوية الغروية ذات الجزيئات الكبيرة فى داخل الكائنات الحية يحدث مثيل له فى التربة ويكون ذلك تمهيدا لتستفيد منها النباتات والكائنات الحية الأخرى فى التربة · المادة التى امتصت الماء فاهتزت جزيئاتها وربت لا يمكن أن يستفاد منها فى الانبات الا اذا تحولت الى صورة تستطيع بها أن تتسلل ( تتحرك فى خفاء ) الى النبات الناشىء أو النامى · المادة العضوية لابد أن تتحول ـ اذن ـ الى سلالة ، ولهذا لابد لها أن تتحلل لتذوب ·

ولكن قبل الكلام فى هذا المجال علينا أن نذهب فى رحلة تعليمية الى أحد المعامل لنرى كيف يستعمل الأجار فيها ·

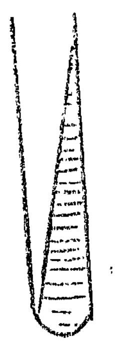
# ٣

# الأجار فى المختبرات
# أو المواد العضوية كغذاء للكائنات الحية

تجهز بعض المختبرات العلمية بمادة الأجار لتستعمل كوسط فيه تنمو وتعيش وتتكاثر بعض الكائنات الحية الدقيقة مثل البكتريا وبعض أنواع الفطر . يتميز الأجار بكونه مادة عضوية غروانية تقبل التشكل والتحول الى الصلابة واللزوجة مما يجعلها للكائنات التى تعيش عليها مستقرا ومقاما . هذا الاستقرار ضرورى لبعض أنواع البحث والدراسة حيث يسمح بفصل الأنواع المختلفة عن بعضها واعادة زرعها نقية ، وبفصل منتجاتها ودراسة خواصها وفاعليتها . فى بعض الأبحاث لا يكون الاستقرار أو الفصل أمرا هاما وحينذاك تزرع الكائنات فى وسط غذائى سائل يعرف بالحساء broth . فى الوسط السائل تنمو الكائنات على السطح وفى الأعماق وتنتشر الافرازات وتختلط . ولكن الوسط الصلب لا يسمح لها أن تمتد فى نموها وتكاثرها الا على السطح . لهذا يوضع الأجار فى أوان زجاجية واسعة وضحلة ذات سطوح كبيرة تعرف بأطباق بترى . كبديل لهذه الأطباق الغالية تستعمل أنابيب الاختبار ولكنها تمال أثناء تصلب الأجار ليتكون له سطح كبير .



طبق بترى



أنبوبة اختبار

عرفنا أن الأجار مادة كربومائية ومن ثم فهو كغذاء لا يصلح الا لبعض الوقت ولقليل من الكائنات . أما للكائنات الأخرى فلابد من

اثرائه بمـواد اضافية من البروتينـات والليبيـدات والأملاح بنسـب تختلف باختلاف الكائنات المراد زرعها ودراستها · غنى عن البيان أن التجريب يعنى التحكم فى اختيار وتعـديل الظروف المؤثرة على النمو والتكاثر والوظيفة ، ولهذا ففى المختبرات يتحكم الباحثون فى درجـات الحرارة والرطوبة والضوء والتفاعل وفى كميات الغذاء وأنواعهـا . وفى غير ذلك من العوامل المؤثرة اذ يستهدفون غالبا أحسن وقاية الكائنات من العوامل الضارة ومن عدوان الأنواع الاخرى من البكتريا والفطريات والفيروسات ·

يسجل التاريخ ــ لهذه المناسبة ــ اكتشافا كان للبشرية خيرا نزل عليها كرحمة الهية ورزق كريم · كان « فلمنج » فى سنة ١٩٢٩ يقوم بزرع بعض أنواع البكتريا المسببة للأمراض فى أطباق الأجار فلاحظ أن بقعة فى أحد الأطباق خلت من النمو البكتيرى بينما نما فى وسطها بعض خيوط الفطر · كرر التجربة وتأكد أن ذلك الفطر المعين يعوق نمو وتكاثر تلك الأنواع من البكتريا المسببة للأمراض ، وعرفت البشرية يومها ــ ربما لأول مرة ــ « المضادات الحيوية للأمراض » · جهز فلمنج من منتجـات الفطر ــ والذى كان اسمه العلمى « بنيسيليوم نوتاتم » خلاصة حاول أن يعالج بها بعض الأمراض البكتيرية ولكنه فشل فى محاولته حيث كان للمادة سمية عالية ربما لأنها لم تكن على درجة كافية من النقاء ، ومن ثم أهمل الاكتشاف . في سنة ١٩٤١ أعاد فيورى اكتشاف فعالية البنيسليوم فى اعاقة نمو وتكاثر البكتيريا ، ونجح فى تحضير مادة نقية منه عرفت باسم البنسلين واستعملت بنجاح عظيم فى العلاج فى أواخر الحرب العالمية الثانية ، ولعلها لعبت دورا هاما فى مسارها حيث عولج بها ونستن تشرشل رئيس وزراء انجلترا وأحد قادة المعركة العالمية من النيمونيا ( الالتهـاب الرئوى ) الخطر على حياته وهو الشيخ الكبير · بعدها انتشر استعمال البنسلين لانقاذ حياة ملايين البشر ، وشفيت آلام وجروح ملايين أخرى ، بل وقضى البنسلين على كثير من أمراض البشرية الخطيرة ولعل من أهمها كان الزهرى والسيلان · لقد أدى اكتشاف واحد من نظم الخالق فى الكون الى موازنة الهلاك ومواساة جراح سببها ظلم بعض الناس وعدوانهم على اخوة لهم · لقد جاء الاكتشاف العظيم فى وقته المناسب « ولا يحيطون بشىء من علمه الا بما شاء » ·

وفى الستينيات من القرن العشرين كان العلماء قد عرفوا ما يزيد على الخمسمائة من « المضادات الحيوية » أو « مضادات الحيـوية » التى صنعتها لهم كائنات حية دقيقة كان الله يعلمها بحكم خالقه لها ، وكان الناس لا يعرفون عنها شيئا بل لم يكونوا يرونها ·

ما يحدث فى أطباق وأنابيب الأجار من نمو وتكاثر وعمل البكتريا والفطريات درس جيدا ، وعرفت تفاصيله التى فسرت كثيرا من الظواهر التى كانت تشاهد دون أن يعرف الانسان أسبابهاوأسرارها ٠

حينما تنجح الواحدة من البكتريا أو جرثومة الفطر الهـامدة فى الالتصاق بمادة الأجار الغنية بالماء تسرع بامتصاصه ، وبذلك تنشط احدى وظائفها الحيوية ألا وهو افراز الانزيمات ( الخمائر ) الى الأجار ٠ تقوم الأنزيمات بتحليل الأجار وما يختلط به من مواد عضوية أخرى الى مواد بسيطة ذات جزيئات صـغيرة مثـل السكريات ( الجالكتـوز ) و «الجليكوسيدات والأحماض الدهنية والجليسرول والأحماض الأمينية» ٠ هذه المواد البسـيطة تذوب فى الماء ومعه تمر خفيـة الى جسم البكتريا وخلايا الفطر الناشىء فتبنى بها أجسامها وتنمو وتتكاثر ، وتتكرر عمليات افراز الانزيمات وحل الأجار والامتصاص والنمو والتكاثر ، حتى تتكون فى وقت قصير آلاف الملايين من الكائنات الجديدة التى تتجمع على هيئة مستعمرات أو كتل تكون من الكبر بحيث تراها العين المجردة ٠ لا يقف النمو والتكاثر الا عندما تنفد احدى المواد الأساسية اللازمة للتغذية ، أو عندما تسوء ظروف البيئة الطبيعية ( الفيزيائية ) ٠ عندئذ تتحـول بعض البكتريا أو أجزاء من الفطر الى جسـيمات أو أطوار هامدة تعرف بالجراثيم تنتشر فى الهـواء أو فى الماء حتى اذا وجدت ظروفا جيـدة أهمها وفرة المـاء والغـذاء تخلت عن همـودها واهتزت من جديد وربت وأنبتت ( أى أخرجت ) أجيـالا جـديدة ٠ أما اذا لم تتـوفر الظروف المناسبة فان كثيرا منها يتعرض لحرارة شديدة أو اشعاع ضوئى شديد يقتلها ، وبذا تتوازن أعدادها مع الكائنات الأخرى ، ولكن ، بعد أن تكون البكتيريا والفطريات قد حللت المواد العضوية الى جزيئات بسيطة تستفيد منها كائنات حية أخرى ، وتكون بهذا قد حققت ما عليهـا من واجبات تجاه البيئة بجمادها وأحيائها ٠

هذا الذى رأيناه يحدث فى أطباق الأجار مشابه تماما لما يحدث فى التربة فى كل مكان فى الأرض وقاع البحار ، وهو ما نسـتطيع اثباته ودراسته علميا ، وهو نفس ما نستطيع تخيل حدوثه فى قديم الزمان ٠

قلنا أن الطحـالب الخضراء الزرقاء كانت على الأرجح أول كائنات ظهرت على الأرض ، وبهذا أثرت البحار واليابسة بمنتجاتها من المـواد العضوية ٠ تحولت مياه البحار الى حساء ، وغطيت مناطق كثيرة من اليابسة بالأجار والمواد البروتينية والزيوت والأملاح ٠ بسبب الأمطـار وحرارة الشمس سالت المواد العضوية لتتسرب الى المسافات البينية بين حبيبات التربة لتغلف الكثير من الحبيبات بطبقات رقيقة جدا من الأجار

الغنى بالماء والمواد العضوية الأخرى والأيونات ، ولتصبح حبيبات التربة وكأنها أطباق أجار مجهرية ، ولكن اتساع سطوحها الخيالى يعوض صغر حجمها • فى شقوق الأرض والمسافات البينية للتربة وجدت ـ ولا زالت تجد ـ البكتريا والفطريات بجميع أنواعها الوسط المثالى لنموها وتكاثرها ، فهى هناك بعيدة ، عن أشعة الشمس القاتلة لها ـ ما تحت الحمراء منها وما فوق البنفسجية ـ وعن الحرارة والجفاف • ثم أنها لا تحتاج الى فراغ كبير وهواء كثير مادامت مجهرية الحجم • برغم صغر حجم أفراد البكتريا والفطر فان فعاليتها كانت عظيمة لاتساع السطوح ومليونية الأعداد ، ولطبيعة الانزيمات التى تفرزها ، الانزيمات عوامل مساعدة "Catalysts" ومعنى ذلك أنها تعمل وتكرر العمل مرات ومرات ، ومع ذلك فانها لا تكاد تفنى أو تضعف • نتاج فعل هذه الأنزيمات على الأجار والمواد العضوية الأخرى كان ضروريا لتقديم العون للكائنات الحية التى ستتوالى على الأرض• البكتريا والفطريات ـ اذن ـ تمهد وتعبد الطريق لما سيظهر فى الأرض من أنواع جديدة تنمو وتتكاثر وتعمل •

من أنواع البكتريا والفطر ما سوف نراه مسببا لأمراض قاتلة أو معوقا لنمو كائنات حية أخرى ، ولكن هذا القتل والتعويق أمر مفيد وضرورى لمسيرة الحياة على المستوى الكلى للكائنات الحيـة ، لأنه ينظم أعدادها ويحفظ التوازن بينها أفرادا وأنواعا • ثم ان الموت هو أحد وظائف الكائنات الحية لأنه ضرورى للتجدد والولادة اذ الأفراد الجديدة أكثر كفاءة وقدرة على التكيف مع الظروف المتغيرة ومقـاومة آثار الزمان وعوامل البلى •

التوازن بين العوامل التى تشجع تكاثر نوع ما ، والعوامل التى تعوقه يحتاج الى ضبط دقيق ، وهو أمر على غاية كبيرة من الأهمية لأنه هو روح الحق والخير العام ، ومن ثم فهو أمر لا يمكن أن يكون متروكا للصدفة العمياء أو العشوائية • يكفى اظهارا لروعة هذا التوازن أنه نجح فى الابقاء على الحياة ، ونجح فى تطويرها وترقيتها على مر مئات الملايين من السنين ، ولن يقلل من قيمته عجز كثير من الناس عن فهمه وادراك خيريته وأسراره واضطرارهم حيال روعة نجاحه للوقوف وقفـة الحيرة والتسليم • فى كل مرة يحاول الناس تعديل ظروف الحياة على الأرض حسب مفاهيمهم الذاتية للخير والشر يفاجئون على المدى الطويل بالفشل الذريع ، ولو ترك الأمر كله للبشر لينظموا الأرض والحياة حسب مفاهيمهم وأهوائهم ومشاعرهم لقضوا على الحياة وعلى أنفسهم • ان عليهم اذا أرادوا نجاة ونجاحا أن يتفهموا أسرار الحياة فى الكون وحكمتها البالغة ، وأن يعترفوا بروعة نظامها وعقلانيته المطلقة وخيريته الشاملة الكاملة ، وبأنهم لم ولن يحيطوا بها علما ، فهم لن يبلغوا الكمال فى علمهم •

ان أقصى ما يستطيعه البشر من اصلاح وتنظيم هو ذلك القـــدر الكافى من الاصلاح المحدود فى الزمان والمكان أى بعض العلاج للمشاكل المؤقتة والمحلية . ما أعجز الانسان عن شمول الادراك ، وعن تطهير عواطفه وميوله لتشمل الناس جميعا والكائنات كلها فى الزمان كله .

من أجل هذا كانت الرسالات الالهية ضرورية للبشر لصدورها من الاله الذى لا يحده زمان ولا مكان ، وكانت رقابته الشاملة وقدرته التى **لا حدود لها** أمرا مؤكدا : **( وما من دابة فى الأرض الا على الله رزقهـا ويعلم مسـتقرها ومستودعها . كل فى كتـاب مبين )** هـود : ٦ . **( ولو اتبع الحق أهواءهم لفسدت السـموات والأرض ومن فيهن . بل أتيناهم بذكرهم فهم عن ذكرهم معرضون )** المؤمنون : ٧١ .

ان علينا الآن أن ندرس بعض أنواع الفطر والبكتريا لندرك دورها التنظيمى لمسيرة الحياة على الأرض ، ولنتبين خدماتها التى لا تحد للنبات والحيوان والبشر ، ولندرك كيف كان وجودها ضروريا قبل وأثناء وجود الكائنات الأخرى ، ولنتعلم **حتمية** وجود **كائنات وقوى لا نعلم عنها** شيئا ومع ذلك فهى **فعالة فى الكون** ، تماما كما كانت **البـكتريا والفيروسات** تعمل بينما كنا عن وجودها غافلين .

الباب السابع

# الكائنات الدقيقة
# الفطر والبكتيريا والفيروسات

الفصل الأول : الكائنات الدقيقة : طبيعتها

الفصل الثاني : الفطر : أنواع منه

الفصل الثالث : البكتيريا : أنواع منها

# ١

# طبيعة الكائنات الدقيقة

جميع أنواع الفطر والبكتيريا والفيروس كائنات حية • ليس فى ذلك شك اذ أن كلا منها يتغذى وينمو ويتكاثر ويستهلك طاقة ويؤدى وظيفة هامة •

وهذه الكائنات تتغذى على المواد العضوية ولا تصنعها ، وانما تعدلها بعد ما صنعت فى الخضر •

وهذه الكائنات ــ باستثناء بعض صور أو أطوار عدد من الفطريات ــ مجهرية الحجم متناهية فى الصغر ، وتعتبر ضمن وحيدات الخلية ، وان كان بعض العلماء يعتبر بعضها لا خلويا •

درج العلماء المهتمون بتصنيف الكائنات الحية على اعتبارها ضمن النباتات فى ذلك التصنيف الذى يقسم الأحياء الى نباتات وحيوانات أو فى ذلك الذى يقسمها الى نباتات وحيوانات وبشر •

تصنيف هذه الكائنات بين النباتات أمر فيه نظر وتجاوزات هامة •

هذه الكائنات مثلا غير قادرة على التخليق الضوئى الذى تقوم به الطحالب والنباتات الأخرى وذلك لخلوها من عضيوات الخضر ( البلاستيدات الخضراء ) ومن الكلوروفيل اذا استثنينا البكتيريا القرنفلية • لهذا فهى كالحيوانات والبشر لابد أن تعتمد على غيرها فى الحصول على كل الطاقة اللازمة لأداء وظائفها • هذا التقرير مع ذلك ليس عاما ولا شاملا فبعض أنواع البكتيريا تحصل على الطاقة بأكسدة بعض المواد المعدنية كالحديد والكبريت وتسمى لهذا ذاتية القدرة "autotrophic"

صحيح أن هذه الكائنات تشبه النباتات فى أنها تأخذ غذاءها سائلا ذائبا فى الماء حيث تتسلل المواد الغذائية البسيطة والأملاح مع الماء عبر جدارها وغشائها الخارجى بطريقة الانتشار أو بطريقة الميز الغشائى "dialysis" ، لكن هذه الطريقة من التغذية ليست قاصرة على النبات وعلى هذه الكائنات حيث ثبت أن جنين الانسان فى أطوار النطفة والعلقة والمضغة ــ وكذا أجنة الحيوانات جميعا تحصل على غذائها بنفس الطريقة أى على هيئة سلالة ، وليس بطريقة التهام المواد

الصلبة • لو دققنا فى الأمر لوجدنا أن هذا ليس فرقا هاما فبعض النباتات يمكن أن تلتهم الحشرات وتصطادها ، كما أننا بشيء من التجوز المستساغ يمكننا اعتبار قناة التغذية فى الهيدرا والحيوانات والانسان جزءا من البيئة الخارجية لاتصالها بالهواء الجوى ، وعندئذ سوف ندرك أن امتصاص الغذاء من هذه القناة الى الأنسجة والدم ليس الا عملية تسلل ماء يحمل موادا مذابة • ربما يعضد أنصار تصنيف الفطريات والبكتيريا ضمن النباتات رأيهم بأنها ـ كالنباتات ـ تحصل على غذائها من التربة مباشرة • نقول لهؤلاء قد يكون قولكم صحيحا الى مدى كبير ولكنه لايقبل التعميم فان أنواعا كثيرة من الفطر والبكتيريا ـ وكل الفيروسات ـ تعيش خارج التربة وتحصل على غذائها من غير التربة فمنها ما يعيش طفيليا على أجسام النباتات أو الحيوانات أو البشر ، بعضها على خارجها وبعضها فى داخل أنسجتها أو خلاياها • ومن ناحية أخرى فان التربة غنية بأصناف الحيوانات التى تأخذ غذاءها مباشرة من التربة •

واضح أن مشكلة التصنيف والتسمية ليست الا **اصطلاحا** يتفق عليه فريق من العلماء لتسهيل الدراسة والتفاهم بينهم ، ولأغراض التعليم وبيان بعض أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين الكائنات الحية •

أما من الناحية اللغوية « فالنبات » هو الخروج الى الأرض ، وهو النشأة والنمو ، وهو الغرس ، وهو الخلق ـ ففى القرآن :

تقول آيتا ١٧ ، ١٨ من سورة نوح : ( **والله أنبتكم من الأرض نباتا ، ثم يعيدكم فيها ويخرجكم اخراجا** ) •

وفى سورة طه يستبدل كلمة أنبت بكلمة « خلق » حيث يقول فى آية ٥٥ من السورة : ( **منها ( أى من الأرض ) خلقناكم وفيها نعيدكم ومنها نخرجكم تارة أخرى** )

والحديث هنا عن البشر كلهم وليس عن آدم خاصة •

وأما عن الزرع فيقول أن الله أنبته فى الأرض أى خلقه فيها ، ويقول ان الأرض أنبتته أى أخرجته أو صنعته ويقول انه نباتها •

ففى سورة ق يقول : ( **والأرض مددناها وألقينا فيها رواسى وأنبتنا فيها من كل زوج بهيج** ) آية ٧ •

وفى سورة البقرة تقول آية ٦١ : ( **فادع لنا ربك يخرج لنا مما تنبت الأرض من بقلها وقثائها وفومها وعدسها وبصلها** ••••• )

وفى سورة الكهف تقول آية ٤٥ : ( .. **فاختلط به نبات الأرض فأصبح هشيما .....** )

وفى سورة آل عمران يعطى لفظ أنبت نباتا معنى أنشأ ونما انشاء ونموا حيث تتكلم آية ٣٧ عن مريم عليها السلام (**فتقبلها ربها بقبول حسن وأنبتها نباتا حسنا**) .

ولعل كثيرا منا يحسون حين يعبر القرآن عن خلق الله للبشر بانه أنبتهم من الأرض نباتا أن علينا أن نتسامى فوق ما تراه العين المجردة فى الحاضر الى ما يدركه العقل بتتبع الحوادث عبر ماض يتباعد أو عبر مستقبل يتقارب ليصل بنا فى النهاية الى الأصل والمصير أو الى الحقائق الأولية والنهائية أى الحقائق الكلية .

ان لعجزنا عن تصنيف وتفريق جامع مانع بين أنواع من الكائنات الحية مغزى هو نفس المغزى الذى يدل عليه ترابطها واعتماد بعضها على البعض الآخر أى تكاملها . هذا المغزى هو انتماؤها الى خالق واحد أى رب واحد يملكها جميعا ويعنى بها جميعا فهى أفراد وعناصر فى مملكة واحدة ودنيا واحدة .

لندع ـ اذن ـ مشكلة التصنيف لنلتفت الى أمر أهم فى دراسة الفطر والبكتيريا والفيروسات ، وذلك هو وظيفتها فى عالمنا الأرضى . انها تلعب دورا أساسيا فى دورانية الحياة والموت ، وديناميكية تتابع أجيال النبات والحيوان وتنوعاتها اذ أنه بدونها ما استطاعت التربة أن تكون معدة وأمعاء للحياة على الأرض تمد النبـــات والحيوان والبشر بما تبنى منه أجسامها ، تتابع الأجيـــال وتجددها أمر ضرورى لتطور الحياة على الأرض وترقيها باستمرار ملاءمة الأحياء للظروف المتغيرة . لهذا كان موت كل كائن حى على الأرض سنة كونية لاتتغير ، وكانت اعادة الخلق كذلك سنة كونية لاتتغير ، ولنقرأ معا :

( **كل نفس (*) ذائقة الموت ثم الينا ترجعون** ) العنكبوت : ٥٧ .

( **أو لم يروا كيف يبدىء الله الخلق ثم يعيده . ان ذلك على الله يسير** ) العنكبوت : ١٩ .

---

(*) سبق أن عرفنا « النفس » بانه ذلك الشىء الموجود فى كل كائن حى والذى يعطيه شكله وصورته وخواصه ، وهو عندنا أمر الهى دليله المادى هو ما فى النواة من مضمون وتعليمات وأوامر ـ ومعنى الآية : أن كل كائن حى على الأرض محتم عليه الموت المادى أى فناء جسده سواء كان انسانا أم كان غير ذلك .

هذه الكائنات الدقيقة هي بعض جنود الخالق وأدواته في تحقيق هاتين السنتين ، بغير هذه الكائنات كان لابد من حدوث ما يأتي :

١ - أن تبقى معظم الكائنات النباتية والحيوانية لاتتعرض لمرض أو فناء اذ أن ما يموت بالحوادث الطبيعية كالانهيارات والخسف والحريق يبدو غير كاف لأحداث التوازن بين أفراد الكائنات وأنواعها ، أي غير كاف لمنع الفساد .

٢ - أن تبقى أجسام ما يموت من حيوان ونبات وبشر مادة عضوية في الأرض والبحر بدون تحلل ، ومن ثم تتكدس فيها الطاقة والكربون والعناصر الأخرى فلا تستفيد منها نباتات جديدة . فاذا أكلت الحيوانات وأفراد البشر النباتات القديمة فنى غذاؤها وهلكت وتركت جثثها في الأرض لاتتحول الى رمم أو حمأ أو غازات أو تراب ، ولتوقف بطبيعة الحال دوران الحياة وتجددها أي لتوقفت اعادة خلق أجيال جديدة وهو ما يسميه القرآن الاستخلاف .

أكثر أنواع الفطر والبكتريا رمي أي يعيش على أجساد وبقايا النباتات والحيوانات الميتة أو على افرازاتها العضوية . وهي تحللها الى مواد بسيطة تذوب في الماء لتأخذها أجيال النباتات الجديدة التي تعيش عليها الأجيال المتجددة من الحيوانات والبشر .

هكذا تتجدد الحياة ، وينشىء الله نفوسا مما تركت نفوس سابقة :
( .... **كما أنشأكم من ذرية قوم آخرين** ) الأنعام : ١٣٣ .

ويأمر القرآن بالنظر الى مايحدث للأرض بعد المطر قائلا :

( **فانظر الى آثار رحمة الله كيف يحيي الأرض بعد موتها . ان ذلك لمحيي الموتى ، وهو على كل شيء قدير** ) الروم : ٥٠ .

تفاعل الفطر والبكتريا مع المادة العضوية ورمم الكائنات الحية في وجود الماء ينتج الحمأ الذي يتخلل المسافات البينية للتراب والغرين ويملأ فجوات الصلصال .

ولكن هذا يحتاج منا الى بعض التفصيل نتناوله في الفصلين التاليين .

# ٢
# أنواع من الفطر

جميع أنواع الفطر تتغذى على المواد العضوية الميتة أو الحية . ذلك أنها لاتحتوى يخضرا ولا كلوروفيل ، ولا تتمايز أجسامها الى جذر وساق وأوراق ، وان كانت بعض أنواعها تمتلك أجزاء تشبه الجذر والساق والأوراق فى الشكل دون الوظيفة . تتكاثر هذه الكائنات بالانقسام البسيط أو بالتزاوج كما أنها تمتلك القدرة على التجرثم فى الظروف الصعبة ، التجرثم هو التحول الى طور خامد يقاوم ظروف المجاعة والجفاف وتطرف الضوء والحرارة ويمتلك القدرة على التحول عند تحسن ظروف البيئة إلى طور سريع النمو والتكاثر . تسكن أنواع كثيرة من الفطر أحشاء التربة ومسافاتها البينية حيث تكون هناك فى أمان من الاشعاع والحرارة ، وحيث يتوافر الماء والغذاء .

تختلف أنواع الفطر من حيث حجمها فمنها المجهرى الذى لاتراه العين المجردة ، ومنها الذى يرى بسهولة كعفن الخبز وعيش الغراب . من أنواعه ما هو ضار يسبب أمراضنا ومنها ما هو مفيد ونافع ، فالكمأة وبعض أنواع عيش الغراب تؤكل ، ومن بعض أنواعه تستخرج عقاقير لاتنافس فى علاج كثير من الأمراض .

تنتشر أنواع من الفطر فى جميع مناطق العالم ، وتنتقل جراثيمها فى الهواء والماء ، وقد وجدت على قمم الجبال المرتفعة . قدرت أنواع الفطر بما يقرب من مائة ألف نوع وبعضها من أقدم الكائنات وجودا على الأرض . لكن أقدم أنواع الفطر ظهر حتما بعد ظهور كثير من الطحالب ، وقد أمكن اكتشاف آثار خيوطها فى حفريات العصر الديفونى .

يتميز الفطر على البكتيريا بأن بعض أنواعه معروفة للناس من قديم الزمان بسبب كبر حجمها ، كما أنها اشتهرت عندهم بأنها غالبا مسببات الفساد وتحلل المواد الغذائية والنباتات والرمم ، وأنها تصنع أجسامها من نتاج هذا التحلل وتؤدى به وظائف حياتها . فمن ذا الذى لم يعرف عفن الخبز وغيره من أنواع العفن المتعدد الألوان والأشكال .

تتخذ الأجزاء الظاهرة من الفطر شكل الخيوط المتشابكة والمتفرعة الا أن أجزاء كثيرة منها تخفى عن العيون تركيبها الخيطى بسبب تكدس وتلبد هذه الخيوط مكونة بذلك أشكالا بيضية أو عدسية أو شبيهة بدرنات كبيرة الحجم كما فى الكمأة .

من نتاج تحليل الفطر للمواد العضوية تأخذ النباتات بعض احتياجاتها ؛ كما تتغذى عليه بعض الحيوانات الصغيرة كالذباب والصراصير والنمل ، بل أن من أنواع النمل العجيبة ما يزرع نوعا خاصا من الفطر فى كهوف خاصة يبنيها فى باطن الأرض . الفطريات اذن تساهم مع البكتيريا والفيروسات فى اثراء التربة بالدبال والحمأ والمخلفات التى منها تتكون أجسام الأجيال الجديدة من النباتات والحشرات والحيوانات والبشر ، ومن ثم فهى أساسية فى دورية الحياة والموت ، وفى ديناميكية الدورات الكونية للماء والغازات والعناصر والطاقة والتى هى من أوضح أدلة امكانية البعث = بعث الحياة فى الرمم .

لايعرف العلماء حتى الآن نوعا من الفطر يستطيع تثبيت نيتروجين الهواء كما تفعل بعض أنواع البكتيريا ، لكن بعض أنواعه تستطيع الاستفادة من النشادر والنترات ، وبعضها يتغذى على الأحماض الأمينية ويتعامل مع البروتينات .

تصنف أنواع الفطر الى ثلاث مجموعات هى :

( أ ) الأنواع الرمية : وهى التى تتعامل مع الأجسام الميتة وبقاياها ومع المواد العضوية غير الحية .

(ب) الأنواع الطفيلية : وهى التى تعيش متطفلة على الكائنات الحية ، وبعضها يسبب أمراضا خطيرة أو عسيرة الشفاء كالقراع وتينيا الجلد .

(ج) الأنواع المتعايشة : وهى التى تعيش مع كائن حى آخر متكافلة معه فتأخذ منه بعض احتياجاتها وتعطيه بعض ما يلزمه أو تؤدى له نفعا ما ، ومن أمثلتها الأشنة التى تتكون من فطر وطحلب متعايشين معا .

أنواع الفطر والبكتيريا الرمية من أهم مكونات التربة ، وتتعاون على تحليل موادها العضوية ، والمشهور أن تحليل الكربوهيدرات يتم أكثره بالفطر ، بينما تحلل البروتينات يتم أكثره بالبكتريا .

( أ ) من أهم أنواع الفطر الرمية ما يأتى :

## ١ ـ عفن الخبز

ينمو هذا العفن بسرعة على الخبز الطرى الغنى بالماء مثل الخبز المصرى اذا لم يحمص أو يجفف • لتحاشى الخسارة الاقتصادية بسبب العفن يعمد فلاحو مصر وسكان معظم أنحاء الشام الى صناعة الخبز الرقيق الذى يجف سريعا خاصة اذا حمص ولدن ليتاح خزنه لعدة أيام ، وبسبب رقته فانه يكون هشا سهل القضم والمضغ • أما سكان معظم بلاد أوروبا فيصنعون خبزا شديد السمك طريا اسفنجيا من الداخل ، لكن طبقته الخارجية المعرضة للهواء ولجراثيم العفن تكون جافة لاينمو عليها الفطر ولايخترقها بسهولة •

عفن الخبز ينمو كذلك على الفاكهة والخضروات وروث الخيل وغير ذلك من المواد العضوية الطرية المعرضة للهواء والرطوبة والتى بدأت فى التحلل •

لدراسة العفن ومعرفة آثاره عرض بضع أرغفة من الخبز الطرى للهواء لساعات قليلة ثم ضعها فى كيس من البلاستك الشفاف لمنع جفافها ، ثم افحصها بين وقت وآخر لملاحظة أطوار نمو العفن وتكاثره • يبدأ العفن ـ حين يرى ـ على هيئة لطع بيضاء معتمة لا تلبث أن تغير شكلها ولونها ، اذ تكون غزلا من الخيوط المتشابكة التى يزداد نموها الأفقى والرأسى زيادة سريعة مع تغير لونها الى الرمادى فالأخضر فالأسود كما تطلق رائحة تميزها الأنف الخبيرة •

يمكن بسهولة الاحساس بارتفاع حرارة الخبز المتحلل ارتفاعا واضحا حتى ولو كان محفوظا فى مكان ظليل بارد بحيث يحسبه غير الخبير خارجا من الفرن لتوه ولكن الخبير لن يخدع لأنه سيلاحظ أجزاء من الخبز المتحلل قد سالت وكأنها صب عليها ـ كثير من الماء ، بالاضافة الى تغير اللون والشكل والرائحة •

بواسطة عدسة مكبرة تستطيع أن تميز خيوطا تمتد أفقيا وخيوطا أخرى ترتفع رأسيا مقلدة سيقان نبات صغير • من الخيوط الأفقية تمتد زوائد تخترق سطح الخبز الى أعماقه مقلدة الجذور • وهذه الزوائد هى التى تفرز الانزيمات التى تهضم الخبز أو المواد العضوية الأخرى محللة اياها الى مواد ذات جزيئات صغيرة والى ماء تذوب فيه ويمتصهما الفطر ليوزعها على خيوطه فينمو به ويتكاثر مكونا خيوطا جديدة تمتد

فى كل اتجاه • أثناء عملية التحلل تنطلق طاقة وحرارة • فى قمم الخيوط الرأسية تتكون انتفاخات يحوى كل منها عددا كبيرا من كريات متناهية فى الصغر لا تلبث أن تجف مكونة جراثيم الفطر التى تنطلق من الانتفاخات بعد انفجارها ليحملها الهواء كنوع من أنواع التراب العضوى غير المرئى ، لا تلبث هذه الجراثيم طويلا حتى تغزو وسطا عضويا مناسبا مكونة غزلا فطريا جديدا •

اذا فحص جزء من الخيط الفطرى مجهريا فانه يرى مكونا من كتلة هلامية ( هيولية أو برتوبلازمية ) يتناثر فيها النوى دون أن تقسم بحواجز الى خلايا ، ويبدو كأن النمو والتكاثر النووى كان أسرع من أن يسمح بتكوين حواجز بينية تحول الكتلة الى خلايا • يلاحظ أيضا أن الطبقة الخارجية من الخيوط الملامسة للبيئة تتكون من افراز سليلوزى يعطى للخيوط قواما صلبا يساعدها على التشكل وعلى الزحف أفقيا ورأسيا وعلى حمل حويصلات الجراثيم •

## ٢ - عفن المروج والمراعى

أنواع الفطر التى تعيش فى تربة المروج والمراعى كثيرة : منها ما يؤكل كعيش الغراب الذى يبرز من التربة كساق تحمل رأسا كالمظلة أو العمامة ، وبعض أنواعه سامة ، كما تستخرج منه مادة الأرجوت ذات القيمة العلاجية العظيمة • من أنواعه ما يمتد داخل التربة مكونا درنات كدرنات البطاطس ويعرف بالكمأة وهو غذاء لذيذ عالى القيمة وتستخلص منه بعض العقاقير العلاجية كذلك •

ولكن لعل الأهم من تلك الأنواع هو النوع الذى يشبه عفن الخبز وينمو على المواد العضوية المتناثرة فى التربة كروث وبول حيوانات المراعى • يتقن الفلاحون الاستفادة من هذه الأنواع الرمية اذ يفرشون حظائر المواشى بطبقة سميكة من الغرين لتتشبع بالمواد العضويةولينمو عليها بعض العفن ثم ينقلونها الى الخلاء ويضيفون اليها كميات من الغرين صانعين منها أكواما كبيرة يتركونها لفترة حتى تتحول الى ما يسمى بالسباخ أو السماد البلدى أو الطبيعى ، من التجاوز أن نعزو قيمة هذا السباخ الى العفن وحده اذ الحقيقة أن كثيرا من أنواع البكتيريا والحشرات والديدان بأطوارها المختلفة تساهم فى تجهيزه باجراء عدد من العمليات فى المواد العضوية وبخلطها بحبيبات الغرين أو الصلصال • يوزع السباخ بعد ذلك على الأرض قبل زراعتها فيمنحها الخصب والبركة والغذاء •

يستطيع المشاهد العادى أن يجرى اختبارات يسيرة فى أكوام السباخ ، يستطيع مثلا أن يمد يده الى أعماق كوم قديم من السباخ ليكتشف ارتفاعا واضحا فى درجة حرارتها بينما كان من المنتظر أن تكون الأعماق أقل حرارة من السطح المعرض للشمس • يستطيع كذلك أن يقارن الصفات الفيزيائية لكومين من السباخ أحدهما حديث والآخر قديم • الحديث رمادى فاتح وجاف صلد القوام لا رائحة له تذكر بينما الكوم القديم أسود داكن اسفنجى القوام ورطب ذو رائحة نفاذة • هذه التغيرات فى الحرارة والرطوبة واللون والرائحة والقوام هى التى أعطت اسم « الحمأ المسنون » للمادة التى استحدثت بين حبيبات الغرين والتى تعزى الى تأثير البكتيريا والفطريات على المخلفات العضوية المختلفة والتى كان من أهم مكوناتها بقايا وافرازات النباتات والحشرات والحيوانات وروث حيوانات المراعى •

أما المشاهد المثقف فيستطيع أن يكتشف بسهولة فى أكوام السباخ خيوط الفطر ، وأن يشاهد بالعدسة والمجهر وأجهزة المختبرات ملايين الأفراد وآلاف الأنواع من البكتريا والفطر والأطوار المختلفة من الحشرات والعناكب والديدان والمفصليات والجراثيم والبذور بالاضافة الى بعض الآثار لحيوانات التربة الثديية كالقوارض •

أما المتخصص فى الكيمياء الحيوية أو الكيمياء النسجية فسيجد انزيمات عديدة ومواد تمثل جميع خطوات تحلل أنواع المواد المختلفة فسيجد ماء وأملاحا مثل النترات والفسفات والسلفات والسلفيت ( من أهم أسباب اللون الأسود والرائحة النفاذة فى السباخ والحمأ ) ، وسيجد غازات وأحماضا وكحولات وسكريات بسيطة وأيونات وعناصر • كل هذه المواد تقبل الذوبان فى الماء وتسرى وتتسرب بين حبيبات التربة وتغطيها • سيجد أيضا مركبات لازالت غروانية لاتذوب وأجزاء من نبات أو حيوان لم تتهشم التهشم الكافى والضرورى للتحلل الكيميائى •

هذا الذى يحدث فى أكوام السباخ هو نفس مايحدث فى التربة الزراعية الجيدة المنتجة للحشائش والمحاصيل والفواكه ، ومن ثم فهى تحتوى نفس الكائنات ونفس المواد • الغازات المتصاعدة تفرق بين حبيبات التربة الغرينية وتجعل نسيجها غنيا بالمسافات البينية والهواء فتستحق اسم « الصلصال » • فى هذه المسافات بين حبيبات التراب يتسرب الماء وما ذاب فيه لتمتصه شعرات جذور النباتات الجديدة ولتدخل فى تركيب أجسام جميع أنواع الكائنات الحية بدءا من الطحالب حتى

البشر • كل نوع من أنواع الكائنـــات الحية يأخذ منها نسبا وأقدارا يعرفها جيدا ويختارها بدقة معجزة ليصـــنع منهـــا مواده الكيميائية الخاصة به ويصور منها أنسجته وأعضاءه • على أن الحيوانات والبشر لاتستفيد من تلك المواد الذائبة الا بعد مرورها فى أجسام النبات وربما أيضا فى أجسام بعض الحيوانات •

والكائن الحى حين يختار ما يختار ، ويصنع ما يصـــنع لايفعل شيئا من ذلك اعتباطا ولا يتبع هواه ، وانما هو يفعلها بناء على أوامر وتعليمات مكتوبة فى نوى خلاياه ، انها أوامر وتعليمات أرادها مسبقا الخلاق العليم ، واستطاع العلماء أخيرا أن يعرفوا شـيئا من أسرارها ويعرفوا طرفا من اللغة التى كتبت بها ، تماما كما استطاع علماء الآثار أن يكتشفوا أسرار اللغة الهيروغليفية والديموطيقية ــ وليست كل لغـة الا شفرة للبيان والتوضيح • والشفرة التى فى نوى خلايا الكائنـات تتبين منها كل خلية حية ما يريده منها ولها الخالق الحكيم • ان فى نوى المخلوقات جميعا كلمات هى بعض كلمات الله •

### ٣ ــ فطر الخميرة

هو أحد أنــواع الفطر التى يستعملها الانســـان عامدا متعمدا فى كثير من صناعاته وأهمها صناعات الخبز والخمور •

يتكاثر فطر الخميرة بسرعة فائقـة بالانقسام البسيط والتبرعم ، ولكنه يمكنه عند اللزوم أن يتكاثر بتكون الجراثيم أو التزاوج • حينما ينمو هذا الفطر فى المواد العضوية معرضا للهواء فانه يمتص الأكسجين منه ويمتص السكر من المواد العضوية ، ويؤكسده مطلقـــا ماء وطاقة يستخدمها فى أداء وظائفه الحيوية مع تصاعد غاز ثانى أكسيد الكربون الذى يتخلل المواد العضوية التى ينمو عليها ــ مثل العجين أو اللبن ــ فتربو أى يزداد حجمها ، وتنفصل أجزاؤها وحبيباتها فتصير هشـــة خفيفة •

أما اذا كان الفطر معزولا عن الهواء فانه يفرز انزيم « الزيميز » الذى يفتت جزىء السكر الى كحول وغاز قليل ، وينطلق قدر ضئيل من الطاقة يمكن الفطر من التكاثر والفعالية ، وبذا تتحول المواد السكرية الى مسكر أى خمر •

بالاضافة الى فائدة الخميرة فى صناعات الخبز والخمور فانها تعتبر مصدرا غنيا للفيتامينات المعروفة باسم « فيتامينات ب المركب » الفائقة

الأهمية علاجيا • وينتج الفطر أيضا مادة الأرجوسترول التى تتحول فى الجسم بتأثير أشعة الشمس الى فيتامين « د » • كما أن فيتامين « ب ١٢» ينتج كمنتج اضافى أثناء نشاط أنواع من الفطر تصنع بعض المضادات الحيوية •

### ٤ ـ أنواع أخرى ذات أهمية صناعية

( أ ) توجد أنواع خاصة من الفطر تستعمل فى صناعات الجبن مثل جبن « الروكفورد » و « الجورونجولا » وغيرها ، اذ أن كلا منهـا يعطى الجبن مذاقا ولونا وقواما معينا مستساغا وشهيا •

( ب ) من أنواع الفطر ما تستخرج منه بعض المضادات الحيوية ، ولقــد كان أولها فطـر البنسليوم نوتاتم ، وتلاه الاستربتوميســين والتيراميسين • ولكن ثبت ان المضاد الحيوى يفقد فعاليته بعد فترة لأن الأجيال الجديدة من البكتيريا تكتسب مناعة ، ويحتـاج الطب لمحاربتها لاكتشاف نوع جديد من المضادات الحيوية • لقد أمكن بهذه المضادات القضاء على شراسة كثير من أنواع البكتيريا ، كما أن فن الجراحة تأثر بها كثيرا ، وأتيح للجراحين أن يجروا عمليات جراحية ما كانوا يتجرأون على عملها من قبل •

### ٥ ـ أنواع ضارة من الفطر

فى مقابل الأنواع المفيدة من الفطر الرمى توجد أنواع ضارة تفسد كثيرا من الطعــام والفواكه مما أوجب على العلمـاء دراسـتها لتحاشى أضرارها على الصحة وعلى الاقتصاد وعلى البيئة •

## (ب) أنواع الفطر الطفيلية

أنواع الفطر الطفيلية كثيرة والأمراض التى تنتج عنهـا عديدة • منها ما يصيب الانسان ومنها ما يصيب أنواعا مختلفــة من الحيوانات والنباتات • دراسة هذه الأنواع تختص بهـا علوم الأمراض فى الطب البشرى وفى الطب البيطرى وفى مجالات الزراعة والغـابات • مراجع دراستها كثيرة ومتوفرة ، وسندرس بعضها فيما بعد •

## (جـ) أنواع الفطر المتكافلة أو المتعايشة

التعايش بين كائنين يعنى أن كلا منهمـا ضرورى للآخــــر • الحقيقة أن جميع الكائنات على الأرض تتكافل مع بعضها بشكل ما ،

ولانستثنى من ذلك الأنواع المسببة للأمراض ولا الحيوانات المفترسه ، لكن الذى نعنى به هنا هو ذلك التكافل الذى يصل الى مستوى التجاور العضوى والتلاصق الجسمانى . من أمثلة ذلك « الأشنة » وتمثل تكافلا بين نـوع من الغزل الفطـرى مع نـوع من الطحـالب . من أمثلتهـا Lichenrocella التى تستخرج منهـا المادة الأساسية لصناعة ورق عبـاد الشمس الذى يستعمل للكشف عن الحموضة والقلوية . يقوم الغزل الفطرى باختراق التربة وتحليل ما بهـا من مادة عضـوية ثم امتصاص نتاج التحليل مع الماء لفائدة الكائنين المتكافلين وكأنهما معـا نبات واحد جذوره هى خيوط الفطر . يقوم الكلوروفيـل فى الطحلب بامتصاص الضوء وصناعة المواد العضوية ، فكان الطحلب للأشنة ورقها الأخضر ذو الوظيفة التخليقية .

# ٣

# أنواع من البكتريا

لم يتح لأحد من البشر رؤية هذه الكائنات قبل أواخر القرن السابع عشر الميلادى · عدم رؤية البشر لها ، أو عدم علمهم بها قبل ذلك لا يعنى عدم وجودها ولا عدم تأثيرها على الأرض وعلى احيائها · ان لدينا ما يجعلنا نستنتج أن بعض أنواعها كان تاليا مباشرة للطحالب فى أسبقية الوجود ، بل لعل البكتيريا القرنفلية والبكتيريا ذات القدرة الذاتية تنافس فى قدمها أقدم الطحالب · لا يعنى هذا أن كل أنواع البكتيريا قديمة فان بعض الأنواع تأخذ دورها فى الوجود أو النشاط على الأرض عندما يصبح نشاطها مطلوبا وواجبا · فالنوع الطفيلى على كائن ما لا يوجد أو ينشط الا مع أو بعد ظهور ذلك الكائن على مسرح الحياة فى الأرض · فتطور الحياة على الأرض مستمر مع الزمن ، وهو ضرورة يقتضيها قانون التغير والترقى الذى يعبر عن كمال الخالق ، وعن حقيقة خلقه للكون من العدم أو مما هو فى حكم العدم بالنسبة لواقع الأرض ·

ان جرثومة نوع من البكتيريا ـ مثلا ـ يمكن أن تكون موجودة وهامدة ولكنها لا تنشط وتبدأ فعاليتها الا عندما تتوفر الظروف المناسبة لنشاطها وتتوفر الامكانات الضرورية لنموها وتكاثرها وعملها · الأمر مشابه لقولنا أن كميات من البترول كانت موجودة من قديم الزمان فى أعماق أرض جزيرة العرب ولكنها لم تظهر الا عندما توفر العلم والامكانات الضرورية لحفر آبارها أو تفجير عيونها · اذا فهمنا ذلك المثل استطعنا أن ندرك معنى خطة الخلق المسبقة ، وان كل شىء كان مرادا منذ الأزل ، وأن ظهور نشاطه كان مقيدا بتسلسل مراد ومخطط للحوادث ، وانه لا يمكن لهذا الكون العظيم ولا لهذه الحياة على الأرض بروعتها المعجزة ونظامها الدقيق الحكيم أن تكون نتاجا للصدفة والعقوبة والتخبط الأعمى · ان هذا هو أحد معانى القول القرآنى الكريم :

**( انا كل شىء خلقناه بقدر )** القمر : ٤٩ ·

فالقدر يعنى تحديد الزمان والمكان والكم والمهيئات والمصاحبات لخلقه وايجاده · بهذا نفهم أن ارادة الخالق سابقة للخلق أى الايجاد على الأرض حتما · الدليل العملى على هذا هو : فشـل كل مشروع نرتجله

ولا نجرى له الحسابات الدقيقة والخطة المتكاملة سلفا • من الواضح كذلك اننا أوشكنا أن نقتنع بأن التخطيط المسبق والنظم المتتالي والعلم الشامل بما سوف يكون يستلزم مريدا ويستلزم عاقلا يقدر لكل ظرف ما يلزمه ، ويحسب لكل شيء حسابه ، ويستلزم قادرا على قهر العوائق والموانع • لعلنا كذلك نفهم أن معدوم الارادة والعقل لا يمكن أن يكون قادرا على تغيير ذاته الى الصورة التى تلائم المستقبل المختلف عن الحاضر ، ومن ثم ندرك أن المخلوقات التى كانت على الأرض قبل الانسان ، والتى هى بشهادة الواقع فاقدة للارادة والعقل لا يمكن لها أن تطور نفسها أو تخطط لأنها لا يمكن أن تتخيل المستقبل ، ولا تتوقع الموانع والمصاعب • من ثم يكون من الضلال والمغالطة أن يقول قائل ما : ان نوعا من البكتيريا أو النباتات أو الحيوانات طور نفسه أو تطور تلقائيا ليصبح كذا وكذا •••

ان مقدرة الانسان على اتقاء شر مستقبل أو التدبير لخير محتمل قدرة نسبية تتناسب طرديا مع مدى ما منح من علم وامكانات :

**( قل لا أملك لنفسى نفعا ولا ضرا الا ما شاء الله • ولو كنت أعلم الغيب لاستكثرت من الخير وما مسنى السوء ••• )** الأعراف : ١٨٨ •

بقى أن ندرك ان ارادة الانسان وعقله لا يمكن أن ينشآ من لا ارادة ولا عقل ــ الأمر الذى نعترف معــه بحتمية وجود مريد عاقل أزلى هو مصدر كل وجود وكل ارادة وعقل وعلم وقدرة ••• سواء كانت ظاهرة نسبيا كما فى الانسان ، أم خفية منفصلة كما فى بقية الكائنات الجامدة والحية • هذا الاستنتاج بدهى فطرى فى عقل الانســان عبر عنه الحكماء بقولهم : « ان فاقد الشيء لا يعطيه » ، وهو نفس ما نعبر عنه بقولنــا المعاصر : « كما أن العقل الالكترونى والحاسب الآلى لم يظهر الا كنتاج لارادة وقدرة عقل انسانى ، فلا بد أن يكون عقل الانسان نتاج وارادة عقل الخالق » فالخالق بالضرورة عاقل عليم مريد قديم •

**فذلكة تاريخية عن علم البكتيريا**

كان أول من شاهد البكتيريا وأعلن ذلك على العالم هو « انتونى لوفنهوك » اذ أرسل مقالا وصفيا عن « كائنات دقيقة رآها بمجهره » الى الجمعية الملكية بلندن سنة ١٦٨٣ م •

فى سنة ١٧٦٢ اقترح بلانسير نظرية يعزو فيها الأمراض المعدية الى كائنات دقيقة : لكل مرض نوعه الخاص من تلك الكائنات ، وافترض أن تلك الكائنات تنتقل من مكان الى آخر ومن انسان الى انسان بواسطة الهــواء •

أعلن شوان فى سنة ١٨٣٧ وهلمهولتز فى سنة ١٨٤٣ أن ثمة علاقة ما بين الكائنات الدقيقة الموجودة فى الهواء وبين عمليات التخمر والتعفن ، لكن باستير هو الذى أثبت ووضح تلك العلاقة فى سنة ١٨٥٧ ، كما أثبت فى سنة ١٨٦٢ أن انتاج النشادر بالتخمر يحتاج الى عمل كائن بكتيرى دقيق سماه كوهن فى سنة ١٨٧٤ "Microococcus Urea" .

فى سنة ١٨٧٢ تأكد للعلماء أن القضاء على هذه البكتيريا بالحرارة العالية يمنع التخمر والتعفن ، ولما أثبت ليستر وغيره أن النشوء الذاتى لهذه الكائنات مستحيل ابتدأ نظام التطهير والتعقيم فى الجراحة وعلاج الجروح والقروح ، الأمر الذى دفع بالطب والجراحة دفعة كبيرة الى الأمام .

على أن دراسة الكائنات الدقيقة من بكتيريا وجراثيم لم تصبح علما حقيقيا الا بعد اختراع عدسة المجهر المسماة « الشيئية الزيتية » وتصحيح أخطائها ، وذلك على يد « زيس "Zeiss" » فى سنة ١٨٨٠ ، وبعد أن اكتشفت الصبغات التى تميز أجزاء الكائنات مجهريا . ابتدع كوخ فى سنة ١٨٨١ طريقة زرع هذه الكائنات وفصلها فى أطباق غنية بالغذاء المناسب المخلوط بالجيلاتين والأجار . فى سنة ١٨٨٢ نجح لوفلر فى تمييز البكتريا العصوية الشكل المسببة لمرض « الرعام "Glanders" ( وهو مرض يصيب الخيل ) . وفى سنة ١٨٨٣ نجح كوخ فى فصل البكتيريوم الواوى الشكل المسبب للكوليرا الآسيوية ، ونجح كيليب Kleb فى فصل ميكروب الدفتيريا .

فى سنة ١٨٨١ نجح باستير فى استعمال البكتيريا التى سبق تعريضها لظروف توهن قوتها لأغراض اكتساب المناعة والتحصين ضد المرض ، وعرف العالم منذ ذلك الوقت استخدام اللقاحات والأمصال فى الوقاية والعلاج ، وابتدأت تباشير علم جديد هو « علم المناعة » أمكن به تخفيف حدة كثير من الأوبئة التى كانت تهدد العالم : سكانه وثرواته البشرية والحيوانية والنباتية .

فى السنوات الأولى من القرن العشرين عرف الانسان دور البكتيريا فى كثير من الصناعات والنشاطات الهامة له .

وفى كل يوم نصل الى مزيد من العلم يمكننا أن نفيد البشرية ، وأن نصلح فى الأرض بشرط تزكيــة النفوس وتطهير العواطف من الأنانية والغل والحقد .

فنحن نعرف اليوم ــ مثلا ــ ان الأشعة البنفسجية يمكن أن تستعمل فى تطهير أجهزتنا وأجوائنا ، ونعرف أسباب تلوث البيئة ، ومع ذلك فما أكثر ما يلوث البشر دنياهم وأجواءهم بمواد واشعاعات قاتلة ، بل ان كثيرا من المجرمين شرعوا يبتدعون حروبا أسلحتها السموم والبكتيريا .

## طبيعة البكتيريا

البكتيريا كائنات حية ، تعتبر الواحدة منها « البكتيريوم » خلية صغيرة • يبلغ قطر الكثير منها حوالى ميكرون واحد ، واذا كانت عصوية الشكل تراوح طولها بين ٣ ، ٥ ميكرون • على أنها قد تكون أصغر من ذلك كثيرا ، وقد تزيد قليلا • يتكون جسم البكتيريوم من كمية صغيرة من الهيولى الأولية ( الهلام الأولى أو البروتوبلازم ) يحدها من الخارج غشاء خلوى يحيط به غالبا جدار صلب تفرزه حولها ، ويحتوى البروتوبلازم على مادة نووية تحمل عوامل الوراثة ، أى الأوامر والتعليمات المقررة للخواص والوظائف • تملك بعض الأنواع سوطا أو عددا من الأسواط تساعدها على التحرك فى الوسط السائل • تختلف أنواع البكتيريا فى الشكل فمنها الكروى ومنها العصوى والواوى والحلزونى • من أنواع البكتيريا ما يستطيع احاطة نفسه فى الظروف الحرجة بجدار سميك متحولا بذلك الى ما يسمى « الجرثومة Spore » • الجرثومة طور هامد خامد لا يكاد يستهلك غذاء ولا هواء ويقاوم بكفاءة عجيبة معظم العوامل والظروف القاتلة للبكتيريا فالتجرثم سبات أو شبه موت ، ولكن عندما تتوفر الظروف الجيدة وأهمها توفر الماء والحرارة المناسبة والغذاء تخرج الجرثومة من قبرها الذى دفنت فيه نفسها وكأنها تبعث من جديد ، ولا تلبث أن تنشط وتستأنف الحياة والنمو والوظيفة والتكاثر • بهذه القدرة على التجرثم استطاعت البكتيريا كما استطاعت الفيروسات وأنواع من الفطر مقاومة عوامل الهلاك ربما لمئات الأعوام • وعلى هذه الصور الجرثومية استسلمت للماء والهواء ينقلانها من مكان الى مكان وهى فى أمان، وكأنها تعلم الانسان درسا فى المسكنة والاستسلام لقدر الله ثقة فى تدبيره وحفظه •

من يدرى ؟ أليس ممكنا أن تكون البكتيريا بمثل هذه الطريقة انتقلت من كوكب الى كوكب ؟ ألم يشرع الانسان باختراعاته الحديثة أن ينتقل الى القمر والى الزهرة وغيرها ، وهو يستطيع أن ينقل اليها أجهزته وآلاته ، وربما نقل اليها جراثيم أرضه مع أطماع نفسه وشرورها•

## تصنيف البكتيريا ووظائفها

حاول العلماء تصنيف البكتيريا حسب أشكال وصفات جسمها ، ولكن كان من الواضح أن صغر هذه الأجسام يجعل الفروق الشكلية بين أنواعها تافهة صعبة الرصد • لهذا فان التصنيف الأصح هو الذى يبنى على الاختلافات بينها فى الوظائف أى التأثير فى البيئة والكائنات الأخرى •

لا شك أن البكتيريا رغم صغر حجمها الشديد • كائنات بالغة التأثير

والفعالية ، كما أنها بالتجرثم أصبحت أقدر من الكائنات الكبيرة مقاومة لقسوة الظروف وفعل الزمن • من عوامل قوتها أيضا صغر حجمها وخفاؤها ، فبهما يحملها الهواء والماء ، وبهما تتخلل الأجسام والغذاء والتربة فلا يسهل الهرب منها أو منع فعاليتها • بصغرها تتخلل المسافات البينية أى التى بين حبيبات التربة حيث تجد وقاية من الحرارة والجفاف والاشعاع ، وحيث تصل الى ما يكفيها من الماء والمادة العضوية وفيهما تؤدى وظائفها •

بصغرها تحسن التسلل والتسرب خلال منافذ وفتحات وجروح أجسام النباتات والحيوانات والبشر لتختفى بين الأنسجة والخلايا دون أن ترصد فتمنع أو تطرد •

من عوامل قوتها أيضا سرعة انقسامها ، وتعدد طرق تكاثرها فهى تضاعف عددها أحيانا كل ٢٠ ـ ٣٠ دقيقة اذا ما توفرت احتياجاتها والظروف المواتية لها • بحساب بسيط نستطيع أن ندرك أن الفرد الواحد منها يمكن أن يصير بلايين البلايين بعد أقل من ٢٤ ساعة ، ولكن هذا لا يحدث لحسن الحظ أعنى لحسن حكمة القدر • فللبكتيريا أعداؤها من الفيروسات ( البكتيريوفاج ) ، ومن الخلايا المدافعة فى الأجسام الحية للحيوانات والبشر • أما فى الأجسام الميتة والمواد العضوية فان فعالية البكتيريا أمر مرغوب فيه عادة ، وفيها يتوقف تكاثرها تلقائيا بنفاد غذائها وانتهاء فعلها فيه •

تعزى فعالية البكتيريا وكفاءتها الوظيفية الى ما تفرزه من مواد بروتينية تسمى « الانزيمات » ، وهى مواد شديدة الفعالية كثيرة التنوع والتخصص بحيث نستطيع أن نعزو اليها ثراء عالمنا الأرضى وعالمنا الانسانى بالنشاطات والكائنات وتعدد الصور والألوان • اليها تعزى ـ مثلا ـ خصوبة الأرض وتجدد الحياة وتتابع أجيال جميع أنواع النبات والحيوان والبشر ، كما يعزى اليها تنوع الأمراض والأخطار التى تحدد تناسل جميع الكائنات الحية وتنظم أعدادها لحفظ التوازن بينها فى نظام دقيق •

بغير البكتيريا ـ والفطريات ـ ما توفر الحمأ المسنون فى الصلصال ، وما كان ـ تبعا لذلك ـ للانسان أن يوجد على الأرض ويتكاثر وينتشر مصداقا لقوله تعالى : ( ••• **انى خالق بشرا من صلصال من حمأ مسنون** ) ، الحجر : ٢٨ ( أى من حمأ مسنون فى الصلصال ) •

لهذا كان من الضرورى أن تتوفر أنواع البكتيريا والفطر فى الأرض لتلعب الدور الثانى بعد أن قامت الطحالب والنباتات الخضراء بالدور الأول • قامت الطحالب والنباتات الخضراء ببناء وتخليق المواد العضوية

الغنية بالطاقة ، وتقوم البكتيريا والفطريات بتعديل هذه المواد وتجهيزها لتكون غذاء للأجيال التالية فى مسيرتها المترقية المتطورة والتى تنتهى بخلق الانسان ونسله .

وبعد وجود الانسان على الأرض ساعدته البكتيريا فى تعديل المواد العضوية لتستعمل لخيره كتوفير الملبس والمأوى وصناعات الورق والعقاقير العلاجية وغير ذلك .

كثير من العمليات التى تؤديها البكتيريا والفطريات تعتبر عكسا لما أداه النبات الأخضر . النبات ثبت طاقة الضوء فى المواد العضوية ، بينما البكتيريا والفطريات التى تحلل المواد العضوية تطلق الطاقة وتحررها . تستعمل هذه الكائنات جزءا من الطاقة المنطلقة لأداء وظائفها الكيميائية والحركية والحيوية ، ويستعمل جزء آخر لتسخين البيئة أى الصلصال ومحتويات مسافاته البينية من مواد متحللة وماء . هذا هو أحد أسباب تسمية هـــذه المواد باسم « الحمأ » فقد تفيد كلمة « الحمأ » معنى « الساخن » ، ومن نفس اللفظ ومعناه اشتقت كلمات « الحمى والحميم وحمى وطيس الحرب والنار الحامية » . يعتبر تحلل المواد العضوية بانزيمات البكتيريا نوعا من الاحتراق البطىء المتدرج . هذا الاحتراق ليس ـ عادة ـ احتراقا كاملا ، فبعض نتاج التحايل يكون مواد عضوية ذات جزيئات صغيرة تحمل نصيبا من الطاقة ؛ ولأنهـا تذوب فى الماء فان النبـاتات الناشئة تأخذها وتستفيد منها فى بناء أجسامها ، غير محتاجة ـ لهذا لأن تبدأ كل بنائها من نقطة الصفر . هى تستفيد ـ اذن ـ بأكثر من طريقة من نتاج وعمل الأجيال السابقة من الكائنات . هكذا يعان كل كائن جديد بعمل الكائنات التى سبقته عبر الزمن والسنين .

لقد رأينا أن النبات يؤدى عمليات « البلمرة » أى بناء جزيئات كبيرة لا تذوب ( كالنشاء والسليلوز والبروتينات ) من جزيئات عضوية صغيرة قابلة للذوبان ( كالسكريات والأحماض الدهنية والأمينية ) . البكتيريا والفطريات بعمليات التحليل التى تجريها تعكس عمليات البلمرة اذ تفتت الجزيئات الضخمة والعملاقة الى جزيئات صغيرة عديدة متنوعة بعضها غازى وبعضها يذوب فى الماء وبعضها يعلق فيه ، وكلها تغير لون الماء ورائحته وطعمه وشفافيته فيصير ماء كدرا أسنا ، وهذا هو المعنى الآخر لكلمة « حمأ » اذ ( حمأ = أسود وكدر ) . من أهم منتجات تحليل الزلاليات بعض المركبات الكبريتية ذات اللون الأسود والرائحة الكريهة ، ومنها أيضا مواد نشادرية ، وأخرى غنية بالزيوت والغازات الطيارة ذات الرائحة النفاذة ، وكثير من هذه المواد سام وضار . كلنا يعرف الروائح التى تزكم أنوفنا وتضطرنا للفرار اذا ما مررنا برمة أو روث أو لحم

فاسد منتن وعفن ، وكلنا نعرف كدر لونها وتحلل مادتها وتغير قوامها . كل هذه التغيرات انما هي نتاج تكاثر وفعالية أنواع من البكتيريا . من تحلل المواد العضوية في التربة أيضا توجد ايونات وعناصر وقطيرات ماء تتخلل المسافات البينية في التربة وتلتصق بالسطوح الهائلة القدر لحبيبات التربة التي تمسك بها لتسلمها كغذاء هنيء لشعرات جذور النباتات أو للكائنات الحيوانية الدقيقة .

من الخطأ اذن أن نعتبر كل ما ينشأ عن التحلل البكتيري ضارا وقبيحا فان فيه تختبيء مواد مفيدة تأخذها النباتات تتغذى بها وتبني بها لأنفسها وللحيوان والانسان أغلى لبنات أجسامها وموادها . تلك هي احدى قدرات ومعجزات الله : أن يستخلص من الحمأ والقذر والكدر والمهانة النقاء والصلاح والقوة والكرامة والخير والجمال . وهكذا صنع الانسان بقدرة الله وفضله من الحمأ المسنون .

بشأن هذا الاستخلاص العجيب قال الله تعالى في معرض حديث كريم عن الأنعام : **( وان لكم في الأنعام لعبرة نسقيكم مما في بطونه من بين فرث ودم لبنا خالصا سائغا للشاربين )** النحل : ٦٦ .

الاستخلاص والتحويل والتعديل والاصلاح والبناء من مخلفات الهدم عمليات تحتاج الى دقة عظيمة وعلم وحكمة واتقان وقدرة فائقة تحدث في جميع الكائنات الحية ، وهي احدى معجزات الحياة ، ونحن لا نشك فيها لأنها حقائق واقعة في الكون نشاهدها ونجني ثمارها وننعم بخيراتها ، ولكن ـ وا أسفاه ـ دون أن نشكر أو نعتبر .

أليس من الغذاء النباتي المتحلل يصنع النحل عسلا مختلفا ألوانه فيه شفاء للناس ، ويصنع دود القز حريرا ، ويصنع الجمل والغنم صوفا ووبرا وجلدا وطعاما شهيا ، ويتحول الغذاء العضوي الميت في جسم الانسان الى شعر كالحرير ، والى أسنان كالدر ، وشفاه كالعناب والكرز ؟!

هناك أنواع أخرى من البكتيريا والفطريات تستطيع كذلك أن تحول المواد السامة الضارة الى مواد نافعة غير سامة ، وسوف تعرف أن مخلفات الانسان والحيوان من براز وروث ورمم ومخلفات بالوعات المدن والمساكن تعامل معاملة خاصة بحيث يتاح للبكتيريا وبعض أنواع الفطر أن تجري فيها عملياتها الكيميائية المعجزة ، فاذا بالمواد الكريهة والسامة قد تحولت الى مواد تخصب الأرض وتزيد انتاجها وكرمها .

صحيح ان بعض أنواع البكتيريا تتطفل على الكائنات الحية فتسبب لها كثيرا من الأمراض وربما الهلاك ، وقد يرى بعض الناس في ذلك شرا ، ولكن الحقيقة غير ذلك اذ المرض والموت يشكلان بعض وظائف الحياة ولهما

نفعهما وحكمتهما العظيمة • التوازن الدقيق بين أعداد أفراد الكائنات الحية وأنواعها أمر تصلح به الأرض • كما أن الأفراد الجديدة من كل نوع أقدر من المسنة على التكيف والمواءمة • المرض والموت لا يكونان شرا الا حينما لا يكونان بالحق ، وهما خير مؤكد اذا أصابا فاسدا أو كانا عقابا عادلا يعلم ويهدى الى الحق • معرفة الحق وعدالة الحكم احدى مشاكل الانســان الكبيرة ، فالطغـــاة المفسدون يقتلون النـــاس والأحياء بغير حق ولا سبب ، بينما الحيوان المفترس لا يقتل الا اذا كان جائعا أو مدافعا عن نفسه • ترى ماذا كان يحدث للأرض لو لم يقض الضعف والموت على طغاة الأرض والمفسدين فيها ؟ !!!

## بكتيريا التربـة

قدرت أعداد البكتيريا فى الجرام الواحد من التربة بما يتراوح بين مليون وخمسين مليونا ، ومعها أعداد أقل من جراثيم العفن ومن الكائنات الحية الأخرى • معظم هذه البكتريا تسكن البوصات القليلة العليـا من التربة وتلعب دورا هاما فى تحديد خواصها : كالنسيج ، والخصوبة ، والقدرة الانتاجية لنباتاتها ، وبالتالى قدرتها على اعالة الحيوان والبشر •

أنواع بكتيريا التربة كثيرة ، ونشاطاتها عديدة ومتداخلة ، وبين أنواعها تكامل وتوازن فبعضها يعوق نمو بعض آخر ، وينشط نمو بعض ثالث •

تختلف الأنواع والأعداد باختلاف ظروف التربة التى أهمها كمية المواد العضوية والأملاح المعدنية والرطوبة والتفاعل الكيميائى ( مـدى الحموضة ) ودرجات الحرارة •

## البكتيريا والنيتروجين

عنصر النيتروجين غاز يوجد فى الهواء الجوى مكونا ٨٠٪ منه تقريبا ، ولكنه لا يتحد بسهولة مع غيره من العناصر • النيتروجين ، متحدا مع الأكسجين والهيدروجين وبعض العناصر الأخرى ، أساسى فى بناء المادة الحية فى جميع الكائنات • حصول النباتات عليه لبناء أجسامها ولاعالة الحيوانات والبشر أمر هام ولكنه عسير ومعقد •

لم يستطع الكيميائيون أن يجعلوا النيتروجين يتحد مع غيره من العناصر الا تحت تأثير درجات عالية من الحرارة والضغط • مما يبين لنا قدرة الحياة والأحياء ما ثبت من أن أنواعا خاصة من البكتيريا تستطيع ، بواسطة انزيمات ، تحقيق الاتحاد بين النيتروجين وعـدد من العناصر الأخرى فى درجات الحرارة والضغط العادية •

من هذه الأنواع ما يأتى :

### ١ ـ البكتيريا العقدية ( بكتيريا الريزوبيوم )

نوع من البكتيريا يوجد فى التربة تغزو أفراده جذور النباتات البقلية ( البرسيم والبسلة والعدس واللوبيا والفول وفول الصويا ) لتعيش معها فى تكافل ، اذ تأخذ البكتيريا من النبات غذاء تنمو به وتتكاثر بسرعة حتى تكون عقدا واضحة فى الجذور ، ولكنها فى مقابل هذا الغذاء تقدم للنباتات البقلية كميات هائلة من المركبات النيتروجينية تتيح لها ثراء تتميز به ـ فى المواد البروتينية • لهذه البكتيريا قدرة خاصة على أخذ نيتروجين الهواء وتثبيته فى صور كيميائية تستطيع البقليات الاستفادة منها فى تصنيع بروتيناتها • يعرف جميع الزراع أن زرع المحاصيل البقلية فى أرض ما يثرى تربتها بالمواد النيتروجينية ويجعلها صالحة لزراعة المحاصيل الأخرى دون حاجة الى امداد الأرض بسماد نيتروجينى ( أزوتى ) • يعرف أكثر الناس كذلك أن البقول غنية بالمواد البروتينية ، ولهذا تصلح لامداد الانسان والحيوان بما يبنى منه خلاياه مستغنيا بها ان شاء عن البروتينات الحيوانية فى اللحوم والبيض واللبن ، اذ تتميز عنها برخص ثمنها ، وبأنها لا تختلط بدهون حيوانية لها أضرارها وأخطارها • تبين أنه لكل نوع من أنواع البقول النوع الخاص به من البكتيريا العقدية ، ولا شك أن معرفة هذه الأنواع أمر هام لمن يستهدف تحسين زراعته ونتاجه الحيوانى •

### ٢ ـ بكتيريا الكلوستريديوم والأزوتوباكتر

هما نوعان من البكتيريا يتعاونان معا لتثبيت نيتروجين الهواء واثراء التربة بمركبات نيتروجينية مناسبة تخصبها • النوعان يعيشان فى التربة بصورة حرة أى دون تكوين علاقة طفيلية أو تعايشية مع نبات ما • لكن الأبحاث بينت أن كلا من النوعين لازم للآخر ، وقيل تفسيرا لذلك أن أحد النوعين لا هوائى والآخر هوائى ، فتتراكم الأفراد الهوائية حول اللاهوائية لتحجز عنها الأكسجين ، هذا بالاضافة الى تكاملهما الوظيفى فى تثبيت النيتروجين •

### ٣ ـ بكتيريا تتفاعل مع النشادر وأملاحها

المخلفات الحيوانية والانسانية تضيف الى التربة كميات من النشادر الذى هو مركب من النيتروجين والهيدروجين «$NH_3$» ولكن النباتات لا تمتصه ، بالاضافة الى انه مادة قلوية قد تؤثر فى التربة تأثيرا ضارا •

توجد أنواع من بكتيريا التربة تستطيع التعامل مع النشادر مزيلة أضرارها ومحولة اياها الى مواد تمتصها النباتات وتستفيد منها • من هذه

الأنواع واحد يسمى نيتروزوموناس Nitrosomonas ، وآخر يسمى نيتروزوكوكوس Nitrosococcus ، وهما يؤثران على النوشادر فتتحول الى حمض النيتروز أو أملاح النيتريت مع اطلاق قدر من الحرارة تستفيد منه البكتيريا والتربة ٠

بكتيريا

نشادر + أكسجين ⟵ حمض نيتروز + ماء + طاقة ( ١٧٩ سعرا ) ٠

**٤ ـ بكتيريا النيتروباكتر "Nitrobacter"**

يتعامل هذا النوع مع حمض النيتروز وأملاحه محولا اياها الى أملاح النترات وهى من أحسن المواد النيتروجينية فائدة لخصوبة الأرض واعالة النبات ثم الحيوان والبشر ، ذلك أن أملاح النترات جيدة الذوبان سهلة الامتصاص ٠

بكتيريا

حمض النيتروز + اكسجين ⟵ حمض النيتريك + طاقة ( ١٨ سعرا ) ٠

**٥ ـ أنواع من البكتيريا تصنع الأحماض الأمينية**

الأحماض الأمينية هى وحدات تركيب جميع البروتينات ٠ عدد الأحماض الأمينية عشرون ٠ ولكن البروتينيات التى تصنع منها لا تحصى عدا فقد تزيد على مئات الملايين أو ألوفها ٠ لقد سبق أن قلنا أن البروتينات هى التى تعطى للكائنات الحية مميزاتها وخواصها وهى الفعالة فى تنوع وظائفها وقدراتها بل وفى تحديد هويات أفرادها ٠

ليس كل نبات أو حيوان قادرا على تصنيع جميع أنواع الأحماض الأمينية اللازمة له ، ومن ثم فلا بد من الاعتماد على غيره فى امداده بما لا يستطيع صنعه من تلك الأنواع ٠ الأنواع التى يعتمد كائن ما على غيره فى الحصول عليها تسمى الأحماض الأساسية له "essential" ٠ أما غير الأساسية فهى التى يستطيع صنعها من الأنواع الأخرى أو من مركبات نيتروجينية أخرى ٠

تستطيع أنواع مختلفة من البكتيريا تصنيع الأحماض الأمينية من مواد التربة النيتروجينية الأبسط مثل أملاح النشادر والنيتريت بتركيبها مع عناصر وايونات أخرى تستخلصها من أملاح التربة كالفسفات أو السلفات ٠ تتبادل أنواع البكتيريا الأحماض الأمينية فيأخذ نوع ما من البكتيريا ـ بوساطة التربة ـ من الأنواع البكتيرية الأخرى ما لا يستطيع صناعته ، وبهذا يتم له بناء بروتينات جسمه ٠ لكأن التربة بهذا سوق

للأحماض الأمينية ، ومن هذا السوق تحصل شعرات جذور النباتات والكائنات الحيوانية الدقيقة والصغيرة ساكنات التربة على الأحماض الأمينية الأساسية لها • الأحماض الأمينية الأساسية لأنواع البكتيريا المختلفة ـ أى التى تعجز عن تصنيعها ـ يتراوح عددها فى النوع الواحد بين ١ ، ١٢ • الأحماض الأمينية الأساسية فى الانسان وحيوانات التجارب يتراوح عددها بين ٨ ، ١٠ أحماض ، وتأخذها من المواد الغذائية المتاحة لهـا •

### ٦ ـ بكتيريا الهدم والتحليل البروتينى

تسمى هذه الأنواع عادة بالبكتيريا الرمية ، على أنها لا تعمل وحدها وانما يساعدها فى عملها الفطريات والحشرات والحيوانات التى تعيش فى التربة وعليها ، وسوف نفصل بعض نشاطاتها فيما بعد •

لو أن أجسام النباتات والحيوانات والبشر بقيت بعد موتها فى الأرض دون تحلل لتحتم أن ينفد من الأرض وجوها واحد أو أكثر من العناصر الأسـاسية المكونة للمـواد العضـوية ( وأهمهـا الكربون والأكسجين والأيدروجين والنيتروجين والفسفور والحديد والكبريت ) ، ولاستحال بعد ذلك تكون أجيال جديدة من الكائنات الحية ولانتهت الحياة من الأرض •

ان جسم أى كائن جديد يحتوى ذرات عناصر مرت من قبل ـ ربما مرات عديدة فى أجساد كائنات سابقة مختلفة ، كما أنها سبق أن مرت فى الهواء أو الماء أو الأرض • لهذا فان أجسام الكائنات الميتة لابد أن تتحلل الى عناصرها أو الى مركبات بسيطة تذوب فى الماء أو يذروها الهواء لتدخل فى تركيب أجسام كائنات حية جديدة • هذا المبدأ هو أساس مايعرف بالدورات الحيوية فى الكون ، فلكل من الماء والكربون والاكسجين والنيتروجين دورانه ، بل أن للطاقة دورانها فمن الفراغ الكونى أتت والى الفراغ الكونى تعود حتما • هذا الدوران يستلزم دورية بين الموت والحياة ، بمعنى أن ذرات مادة ما تنتقل من ميت الى حى الى ميت ، ووسيلة انتقالها ماء أو هواء أو تربة أو كلها معا •

هذه الدورية بين الحياة والموت هى أحد الأدلة الواضحة على أحقية عقيدة البعث وحتمية الخلق الجـديد من تراب الأرض وما فى مسـافاته البينية من ماء وهواء • هذه الدورية ، وما تتضمنه من تحليل وتركيب وفعل فى المادة ، تدل كذلك على أن الحياة ليست هى المادة ، وانما الحياة أعلى من المادة لأنها هى التى تختار من عناصر المادة النوع الذى تشاؤه بالكم والكيف الذى تشاؤه فى الوقت المناسب لتصنع منه ما تشاء •

فالمادة خادمة الحياة ، والمادة مفعول بها والحياة فاعلة ، وليس العكس صحيحا ، فالمادة لا تصنع الحياة وان صنعت جسم الكائن الحى • انها

لا تصنع نفسه ولا هويته ولا روحه ، كما أن الحبر الذى تكتب به الكلمات ليس هو صانع معناها ، وان تكونت منه أجسامها أى أشكالها ، انما الكاتب بالحبر هو مريد المعانى والمضمون ٠

تلعب البكتيريا والفطريات وحيوانات التربة دورا هاما في عملية دوران المادة اذ ان من بعض وظائفها الهدم والتحليل والاعداد ٠ حشرات وديدان تقضم وتفتت الأجسام الكبيرة الى أجزاء صغيرة تستطيع أن تتعامل معها البكتيريا والفطريات ٠ البكتيريا والفطريات وغيرها تفرز انزيمات تعمل كعوامل مساعدة (Catalysts) فى التفاعلات الكيميائية ٠ معنى أنها عوامل مساعدة هو أنها لا تستهلك ، فاذا دخلت فى التفاعل الكيميائى كان دخولها مؤقتا ومتكررا ٠ وأنواع البكتيريا حين تحلل تتعاون وتتكامل كأنها تكون فريقا منظما يعرف كل من أفراده واجبه ٠ ثمة أنواع مختلفة تتتابع لتحلل البروتينات الى ببتونات ثم الى بوليببتيدات ثم الى أحماض أمينية ٠ حينما يطهى الانسان اللحم الذى سيأكله بحرارة النار فانه انما يقوم بتحليل جزئى لمكونات طعامه تاركا لانزيمات قناته الهضمية اكمال عمليات التحليل ٠

يستطيع الانسان أحيانا أن يستخدم البكتيريا كطاهية لطعامه بدلا من النار ٠ فى مصر وفى كثير من البلاد يترك السمك لتأثير أنواع من البكتيريا التى تحلل لحمه تحليلا جزئيا ، ثم يوقف التحليل عند حد معين باضافة كميات من الملح ٠ أنواع السمك التى تعامل بهذه الطريقة تؤكل دون الحاجة الى الطهى بالنار وهى تسمى أحيانا « بالفسيخ » ويسمى بعض أنواعها الأخرى بالملوحة ٠ كلمة التفسيخ تعنى التفتيت والتحليل ٠ لحم الفسيخ سهل المضغ سهل الهضم ٠

من أنــواع البكتيريا ما يحلل بعض الأحمــاض الأمينيــة الى مواد نيتروجينية أو الى نشادر ، وهناك أنواع تتعامل مع الفسفور ، وأخرى تتعامل مع الكبريت ٠ نتاج التحلل خليط من الغـــازات والأحمــاض والايونات والماء والحرارة ٠٠٠ وكلها تسرى بين حبيبات التربة وتلتصق بعضها بسطوحها ، وهى من أهم مكونات ما عرفناه باسم « الحمأ » ٠

يسمى بعض الدارسين المادة العضــوية المتحللة فى التربة باسم « الدبال » ولكن كلمة الدبال ليست مرادفة لكلمة « الحمأ » كما أن كلتيهما ليستا مرادفتين لكلمة الهشيم او الفتات ٠ الكلمات كلها مع ذلك تعبر عن أطوار متتالية فى عملية واحدة هى الهدم والتحليل ٠ الدبال هو بقايا أجزاء النبات بعد أن فقدت حيويتها اذ هى مشتقة من الذبول وهو الجفاف والانكماش وفقدان القوام والنضارة والحيوية ٠ يشاهد الدبال متراكما

على أرض الحدائق والغابات ولا يكون مختلطا جيدا بالتربة ولا مدفونا فيها ، وتغزو الحشرات والديدان والقوارض الدبال • عندما يجف الدبال تماما يتكسر الى أجزاء صغيرة وخفيفة ويكون عندئذ هشيما يمكن أن تذروه الرياح • أثناء عمليتى الذبول والتهشيم قد يحدث تحلل جزئى فى أجزاء النبات الميتة - خاصة الرفيعة منها كالورق - يغير لونها وشفافيتها بتأثير انزيمات بكتيرية أو حيوانية فتصير أجزاء منها قاتمة أو مبرقشة ويغلب عليها السواد ، ولعلها عندئذ تكون « الغثاء الأحوى » • حينما يبلغ الاختلاط بذرات التراب وما فى مسافاته البينية من ماء مدى كافيا ، وتنشط البكتيريا وأنواع الفطر فى التحليل الكيميائى الى درجة خروج الغازات وانطلاق الحرارة وتحرر المركبات التى تذوب فى الماء فتكدره وتغير لونه وحرارته ورائحته فيصير آسنا كدرا ساخنا يكون هذا هو « الحمأ المسنون » والله أعلم •

أنواع البكتيريا والفطر التى تهدم وتحلل أجساد الكائنات الحية تنقسم الى مجموعتين كبيرتين :

١ - مجموعة تؤثر على البروتينات •

٢ - مجموعة تؤثر على السكريات والنشويات •

تحلل البروتينات يسمى النتن "Putrifaction" ، وغازاته نفاذة وكريهة الرائحة ، وقد تكون سامة وأشهرها كبريتور الأيدروجين ، والنشادر والميثان غاز المستنقعات • أما تحلل النشويات والسكريات فيسمى التخمر Fermentation وأهم غازاته أكاسيد الكربون ومن نتاجه الكحول وأحماض الخليك واللبنيك • أما مجموع النتن والتخمر فهو الفساد ، وبعض الناس يسميه العفن "Sepsis" ، على اننا نفضل أن يقتصر اصطلاح العفن على العدوى ببعض أنواع الفطر كعفن الخبز والفاكهة•

فى التربة وفى الماء الطبيعيين يحدث النوعان من التحلل معا ، كما توجد المجموعتان من البكتيريا والفطر عادة ، كما توجد أيضا تلك الأنواع التى تؤثر على الكبريت والفسفور والحديد وغيره ، وفى الطبيعة تتحلل بقايا رمم النباتات ورمم الحيوانات معا • لعل أهم ما يميز المختبرات العلمية عن البيئات الطبيعية هو امكانية فصل كل نوع من أنواع الكائنات الدقيقة لدراسة خواصه وتأثيره ونتاجه وحده ، كما يمكن فصل ما تتأثر بها وما ينتج عنها •

## ٧ ـ بكتيريا تحلل الكربومائيات

من البكتيريا الرمية ما يؤثر فى محتوى الأجسام الميتة من كربومائيات أهمها النشاء والسليلوز والسكريات واللجنين والبكتين ٠

من الصعب أن نفصل دور البكتيريا فى هذه العمليات عن دور الفطريات التى يبدو أنها تلعب الدور الرئيسى فى تعاون مشترك بينهما ٠

الحقيقة أن تصنيف الكائنات الدقيقة الى بكتيريا وفطريات تصنيف اصطلاحى ، وأن هناك أنواعا يحيرنا تصنيفها مما دعا بعض العلماء الى تسمية البكتيريا بالفطريات المنقسمة "fission fungi" ٠

مع ذلك فان ثمة أنواعا انتماؤها الى البكتيريا أكيد تقوم بدور هام ـ ربما وحدها ـ فى تحليل بعض الكربومائيات ٠ من أمثلة ذلك البكتيريا العصوية (bacilli) الهاضمة للسليلوز ، وأنواع البكتيريا المولدة لحمض اللبنيك وكلاهما من الأصناف المفيدة النافعة ٠ يوجد النوع الأول فى المعى الغليظ والمعى الأعور Coecum للحيوانات آكلة الحشائش وللانسان ويعتبر متعايشا معها اذ يستفيد ويفيد ٠ لولا وجود هذه البكتيريا فى الأمعاء لأخرجت مع البراز خلايا كثيرة من النبات المأكول دون أن ينتفع بما تحمل من مواد عضوية مسجونة داخل الجدار السليلوزى ٠ السر فى هذا التعايش بين الانسان وهذا النوع من البكتيريا هو خلو عصارات الجهاز الهضمى فى الانسان وكثير من الحيوانات ـ من انزيم يحلل السليلوز ٠

من أنواع البكتريا العصوية التى تتعايش مع الانسان ما يسمى « باسيليوس دودرلين "Doderline bacilli" ويعيش فى مهبل المرأة البالغة السوية ، ويلعب دورا هاما فى وقايتها من الأنواع الضارة من البكتيريا ، كما ينظم تفاعل الوسط هناك ٠ تتكون فى داخل خلايا الغشاء المخاطى للمهبل كميات كبيرةمن الجليكوجين ( النشاء الحيوانى ) ثم تنفصل الخلايا السطحية لهذا الغشاء الى تجويف المهبل فتهاجم البكتيريا الجليكوجين محولة اياه الى حمض اللبنيك الذى يجعل الوسط حمضيا مطهرا خاليا من الكائنات الضـــارة ٠

من الأنواع المشابهة التى تولد أيضا حمض اللبنيك ، ولكن من سكر اللبن "lactose" ٠ نوع يضاف الى الحليب أو يغزوه تلقائيا من الهواء فيتحول الى لبن حامض سميك القوام يسمى « اللبن » أو « الرائب » أو « الزبادى » أو « اليوغورت » وهى أنواع يحبها كثير من الناس لمزاياها الصحية أو لمذاقهـا المحبب ٠ اختــلاف الأســماء يعزى الى التسمية فى البلاد المختلفة كما يعزى الى اختلاف طريقة الصناعة أو نوع البكتيريا ٠

من الأنواع المشابهة ما يولد من السكريات حمض الخليك أو غيره من الأحماض العضوية •

من أنواع البكتيريا المفيدة فى بعض الصناعات الغذائية وغير الغذائية أنواع تؤثر على البكتين مثل bacillus felsineus ومثل Colostridium butyricum • البكتين مادة صلبة كالسليلوز تحيط ببعض الخلايا النباتية • حينما يتحلل البكتين بطريقة ما فى صناعة المربى من الثمار والبذور تكتسب قطع الفاكهة طراوة وشفافية مضيئة تجعل المربى جميلة مستساغة شهية •

من الضرورى كذلك تحليل البكتين وازالته لتخليص الألياف النباتية التى تستعمل فى الغزل والنسيج كالتيل والكتان والجوت • ففى صناعة خيوط الكتان مثلا تترك سيقان النبات فى الجو بعد ترطيبها فتهاجمها جراثيم بعض أنواع البكتيريا المحللة للبكتين ، وتسمى هذه العملية بالتعطين • تدق بعد ذلك عيدان الكتان بالمطارق لفصل البكتين المتحلل ، وبذا تتحرر الخيوط الرقيقة ( الألياف ) ثم تمشط وتغزل لتنسج فيما بعد الى أقمشة متعددة الفوائد والاستعمالات •

**أقذار صرف البالوعات**

من أنواع الكائنات الحية الدقيقة ما يحلل المواد العضوية فى أقذار صرف البالوعات (Sewage) التى يمكن أن تعتبر ثروة عضوية هامة من مخلفات المدن قابلة للضياع مع كميات هائلة من الماء • تترك هذه الأقذار فى أحواض واسعة حتى تتم الكائنات الدقيقة عملها منتجة مواد كيميائية نهائية أى لا تتحلل بعد ذلك ، ثم تجرى عليها عمليات فصل وتنقية ليستعمل النتاج فى رى وتخصيب الأرض •

فى بعض البلاد تبلغ التنقية مستوى من الكمال والدقة بحيث يمكن استعمال الماء لأغراض النظافة والشرب • صحيح أن هذه الأقذار قد تكون غنية أيضا بأنواع من البكتيريا والطفيليات المسببة لأمراض خطيرة الا أنه يمكن القضاء عليها بعمليات أخرى أهمها اضافة كميات كافية من الكلورين •

الباب الثامن

# المواد العضوية والزمان

الفصل الأول : التمهيد والتتابع والترقى

الفصل الثانى : من صلصال من حمأ مسنون

## ١
# التمهيد والتتابع والترقى

بدراسة المواد العضوية وعمليات انتاجها ، وبدراسة الكائنات التى تعيش عليها وتستفيد منها : تجمعت لدينا مجموعة من المعلومات يعتبر أغلبها حقائق هامة ٠ ذلك أن بعضها مشاهدات حسية ، وبعضها بدهيات فطرية هى جزء من كياننا ومن الوجود نفسه ، والبعض الثالث نتائج مستنبطة عقليا ٠ على هذه الحقائق الأساسية يجب أن نبنى ونشكل أخلاقنا ، وسلوكنا ، وأهدافنا ، وعواطفنا ، وأحاسيسنا ، وأعمالنا ، وقبل ذلك كله عقائدنا ومواثيقنا التى نلتزم بها ٠

**من أهم هذه الحقائق ما يأتى :**

١ ـ أتى على الأرض حين من الدهر كانت فيه خالية تماما من الحياة ٠

٢ ـ ثم بدأت الحياة فى وقت محدد ، وان كنا لا نعلم تأريخه بالضبط ٠ بدأت الحياة بكائنات بسيطة فى احتياجاتها الغذائية ، اذ استطاعت العيش والتكاثر على مواد لاعضوية ٠

كيفية نشوء الأفراد الأولى من كل نوع مجهولة لنا تماما ، لكن المؤكد لنا أنها نشأت ، وتحقق وجودها ، وكان له بداية ، ولا بد لوجودها من علة فاعلة ٠

أول الكائنات الحية على الأرض كانت ـ على الأرجح ـ هى الطحالب ٠ صنعت الكائنات الحية الأولى مواد عضوية قليلة ٠٠٠ مهدت لظهور كائنات غيرها تعيش عليها أو تعمل فيها ٠

٣ ـ توالى ظهور أنواع الأحياء عبر عصور تقدر بملايين السنين ٠ ظهور أنواع الأحياء الجديدة يعنى انتاج أشكال جديدة من المواد العضوية ، ومن نتائج تحللها ٠٠٠ مما يمهد بدوره لظهور أنواع جديدة تعيش وتتكاثر بسهولة ٠

هذا هو معنى تطور الحياة على الأرض وترقيها ٠

ما كان للبقليات والبقول ـ مثلا ـ أن توجد وتنتشر الا بعد توفر البكتيريا العقدية ، وما كان لمادة الكينين أن تظهر على الأرض الا بعد

وجود أشجار السينكونا ، وما كان لحمض اللبنيك أن يتوفر الا بعد نشوء أحد أنواع الكائنات المنتجة له ، وما كان لأى كائن طفيلى أن يوجد — على الأرجح — الا بعد وجود عائله ٠

٤ — ان كل نوع من الكائنات الحية يعتبر جهازا متخصصا ، ليس فقط فى صفاته الشكلية من حجم ولون وصورة أعضاء ، ولكن كذلك فى غذائه الذى يعتمد عليه ، وفى الظروف المناسبة لتكاثره ، وكذلك فى وظيفته ، وفى المواد التى ينتجها ، وفيما يتبع ذلك من تغيير فى بيئة الأرض ٠ التخصص يعنى — مثلا — أن شجرة التفاح لا يمكن أن تنتج قمحا ، وان القرد لا يمكن أن يلد انسانا ٠ الاختلافات بين المولود وبين أبويه لا يمكن أن تخرجه عن نوعه ، والا كان مسخا محتما عليه العقم أو الهلاك ٠ على هذا توفرت أدلة وبراهين ٠

٥ — هذه التخصصات فى الصورة والشكل ، وفى ما يختاره أفراد النوع من الغذاء الميت فى البيئة ، وفى ما يصنعه وينتجه ، أو فيما يعمل ٠٠٠ كلها ليست أمورا عشوائية وانما ثبت لنا انه تحكمها أوامر وتعليمات مكتوبة فى نوى خلاياها بشفرة تفهم وتطاع ، وتتوارثها الأجيال ٠ وهى متوائمة مع ما فى الوجود كله ومعقولة ومرادة ، فهى سنن ومواثيق لا يمكن للكائن مخالفتها ولا أن يحيد عنها ٠ بل ان كل ما يحدث فى الكون من عمليات وحركات تحكمها سنن وقوانين لا تتغير ولا تغير طريقها ٠ ربما اشتقت كلمة « سنة » وجمعها « سنن » من أنها لا تغير « سننها أى طريقها » ولا تتغير بمرور « السنين » ٠

( ٠٠٠ فلن تجد لسنة الله تبديلا ، ولن تجد لسنة الله تحويلا )

فاطر : ٤٣ ٠

يعتمد العلم كلية على هذا الثبات فى الأسلوب والسنن عبر السنين ، فبغيره ما كان ثمة علم ، وما استطعنا أن نتنبأ بحدث ( كالخسوف والكسوف مثلا ) ، ولا أن نصنع شيئا بعد حساب كمياته ونتائجه والتخطيط لنجاحه ، وما استطعنا أن نتقى شرا أو نحقق خيرا ، أو نختار سبيلا وأسلوبا ٠ ان معنى ذلك أن كل شىء على الأرض مسنون بقدر قابل للحساب والتعقل ، وليس ثمة فوضى ولا عشوائية ، وانما يعزى عجزنا وجهلنا الى عدم علمنا بكل السنن ، ولكنا نعلم بعضها دون شك ٠ فمن السنن أن يموت كل كائن حى على الأرض ، وأن تتحلل مادة جسمه الى مكونات معينة ٠ هكذا يقول وينتج العلم ٠ بل أن هذا هو معنى العلم ، وليس العلم الا العلم بالكليات ، بالحقائق والثوابت والسنن ٠

٦ — عرفنا أن الكائنات الحية تتوارث مكونات أجسامها بعد فسادها ،

فجسم كائن حي جديد يتكون من بقايا تحلل كائنات قديمة فسدت ٠ هكذا يدخل في تركيب جسم جمل ذرات من جسم عجل وذرات من دودة، أو سمكة أو شجرة ٠ لكن تغيير الذرات في جسم الكائن أمر يحدث في كل لحظة ولا يعني هذا تغير هويته ولا تغير نوعه ، فالهوية والنوع ليستا هما المادة ٠

كل كائن جديد يتكون من حمأ ٠ وهو حمأ لأن البقايا العضوية حين تتحلل تطلق حرارة حامية ٠ وهو حمأ لأن فيه غازات ومواد تغير لون الماء ورائحته وشفافيته فهو آسن مسود كدر ٠ فالحمأ هو الأسود الكدر كما أنه الساخن ٠

وجود كل كائن حي على الأرض ـ الانسان من بينها ـ مؤقت وملكيته لمادة في الأرض مؤقتة ، ولكن وظيفته كتمهيد لما بعده يبقى أثرها ٠ وجوده الجسماني الى فناء ، ولكن خيره أو شره أبقى من مادته أثرا ٠

٧ ـ تأخر ظهور الانسان على الأرض حتى توفرت فيها كل المواد المتحللة ( الحمأ ) الكافية في كمها وكيفها لتكوين نسله المتكاثر ، والتي تصلح بها حياته ، والتي تلزم لعمله وأداء وظائفه ٠ انه حمأ خاص اقتضى سنوات كانت ملايينا ، واقتضى سننا ، وكان من أهم السنن حتمية موت الكائنات السابقة بعد أن تنتج مواد وتؤدي أدوارا فرضت عليها وأريدت لها ـ فهو بهذا وبصفاته الأخرى حمأ مسنون ٠

٨ ـ لعلنا رأينا في وضوح سهولة تكون أحياء جديدة من بقايا كائنات ماتت وأن التربة والأرض تلعب دورا هاما وسيطا في كثير من العمليات ، فهي تتلقى بقايا الكائنات القديمة ، وفيها تتحول البقايا الى حمأ ، ومن هذا الحمأ تنشأ الكائنات الجديدة وتبعث فتتحرك وتعمل ، وهي في كل أمورها وحركاتها واشكالها ووظائفها تطيع وتخضع لسنن أرادها الخالق ٠

فالبعث ليس أمرا يأباه العقل وانما هو أمر تثبته المشاهدة والتجريب العلمي ٠

قد يقال أن الأرض لا تكفي مادتها ليبعث فيها كل البشر الذين عاشوا عليها في وقت واحد ما داموا سيخلدون ، ولكن هذا اعتراض لا يعول عليه فقد يمثل كل فرد بجسم صغير لا يتحلل ، فليس حجم الجسم أمرا هاما ، ولكن الأمر الجوهري هو الهوية والماهية ٠ الماهية يمكن أن تتحقق بخلية واحدة أي نفس واحدة ٠

﴿ ما خلقكم ولا بعثكم الا كنفس واحدة ٠ ان الله سميع بصير ﴾ لقمان : ٢٨ ٠

ثم ان الكون ملىء بكميات من المادة لا حصر لها ، والمادة شىء قابل للخلق من غير المادة • قد يقال أن الكون لابد أن يكون غير الكون الذى نعرفه • وان تكون الأرض غير الأرض التى نعرفها والسماء غير السماء — وكلها أمور يقبلها العقل الذى يعلم أن الخالق على كل شىء قدير •

٩ — رأينا فى دراستنا أن كل كائن حى تحكم وجوده وعمله مجموعتان من العوامل احداهما موائمة مشجعة ، والأخرى معوقة مثبطة • استمرارية هذا الكائن وفعاليته تستلزمان توازنا بين مجموعتى العوامل لأن زيادة واحدة منهما تعنى طغيانه واسرافه فى التكاثر ، وزيادة الأخرى تعنى فناءه • هذا التوازن بين العوامل المتضادة فى تأثيرها هو أحد مفهومات الحق الذى به تبقى الكائنات •

تكاثر كائن ما تكاثرا مسرفا أمر لا يمر بغير نتائج ما دامت الكائنات تتفاعل مع بعضها تعاونا أو تحبيطا • بل ان اسراف نوع ما فى التكاثر قاتل له قتلا ذاتيا ، تصور أن القطط تكاثرت بحيث قضت على فئران الأرض كلها ثم قضت على كل ما يمكنها أن تأكله ، الا يعنى ذلك أنها تقضى على نفسها بالموت جوعا ان لم يقتل بعضها بعضا ؟! • ان التوازن بين أعداد الكائنات أمر هام وهو يستلزم توازنا بين أدوات العدوان وأدوات الوقاية ، وبغير هذا التوازن ما بقيت الكائنات • هذا التوازن — أيضا — هو أحد مفاهيم الحق الذى به تبقى الكائنات ، والذى يمكن أن نفهم منه أن الاسراف والظلم والعدوان ايحتم الهلاك والفناء ، وان ظن بعض الناس أنه سبيل بقائهم وسعادتهم •

ما رأيناه من بقاء الحياة على الأرض ، ونشوء أنواعها ، وترقى صورها احتاج اذن الى الحق والتوازن •

بقاء كل نوع استلزم بالضرورة تدبيرا سابقا وحسابا دقيقا لوسائل الدفاع والوقاية وأدوات التغذى والهجوم قبل ايجاده ، ليتوازن مع ما لدى الكائنات المختلفة — السابق وجودها أو التى ستوجد بعد ذلك مع حسبان دقيق لكل العوامل والاحتمالات • كل هذا يستلزم — اذن — تدبيرا وحسبانا من سيد يتولى أمر الأرض وأمر كل ما عليها ، ويستلزم رقابة دائمة وعلما بما يعالج به الخلل الطارىء وقدرة على تنفيذ العلاج — ويكون هذا التدبير والحسبان والسيادة والرقابة أكثر ضرورة ولزوما اذا كان من بين كائنات الأرض من سيعطى بعض الحرية والعقل والسيادة والقدرة على الكسب وتغيير أساليب الحياة وشرائعها ، وبمعنى آخر القدرة على العصيان • لكنه لابد أن يكون عصيانا بحساب ، وأن تبقى للخالق السيادة والقدرة على الانماء والافناء — الانماء للصالح المصلح والافناء للفاسد المفسد •

ولما كانت الأرض غير منفصلة ـ بما عليها من حياة وطاقة وبما فيها من حركات ودوران ـ عن الشمس وطاقتها ومجموعتها ، بل عن الكون ككل وجب أن يكون المدبر للأرض وما عليها مدبرا أيضا للكون كله ، وأن تكون رقابته عليها أو عمله فيها شاملا ودائما • وهـذا هو معنى وحدانية الخالق وربوبيته •

**( وما من دابة فى الأرض الا على الله رزقهـــا ويعلم مستقرها ومستودعها • كل فى كتاب مبين )** هود : ٦ •

**( أم من يبدأ الخلق ثم يعيده ومن يرزقكم من الســماء والأرض ، أاله مع الله !! قل هاتوا برهانكم ان كنتم صادقين * قل لا يعلم من فى الســـموات والأرض الغيب الا الله • وما يشـــعرون أيان يبعثون )** النمل : ٦٤ ، ٦٥ •

( أنظر أيضا العنكبوت : ١٩ ، ٢٠ والروم : ١١ ) •

**( وقل الحمد لله سيريكم آياته فتعرفونها • وما ربك بغـافل عما تعملون )** النمل : ٩٣ •

ما أجدر الانسان ـ اذن ـ بالتواضع ، وبأن يعرف للخالق أفضاله وقدرته • اذا كان ثمة ما يزهو به الانسان من جمال أو قوة أو علم أو قدرة فانها مؤقتة كما انها فضل من الله ••• وان فى مقابلها لابد من شكر ومسئولية وعمل •

## ٢
## « من صلصال من حمأ مسنون »

فى يوم لا أذكره بالضبط من سنة ١٩٨٢ نشرت جريدة الأهرام القاهرية لأحد قرائها كلمة يعترض فيها على امكانية خلق الانسان من طين • قال القارىء أنه يحمل شهادة عالية وبدا من كلامه أنه على شيء من العلم بالكيمياء اذ قال ان الطين هو سليكات الالمونيوم وهو مادة لا تذوب فى الماء ومن ثم لا يمكن أن تدخل فى تركيب جسم الانسان • لمثل هذا القارىء الذى ركز على التركيب الكيميائى لحبيبات الطين ونسى أن لهذه الحبيبات سطوحا تحمل كاتيونات ، وأن بينها مسافات تحتوى ماء وتمسك بماء تذوب فيه مواد أقدم كلامى هذا •

خلق الانســان من طين لايستلزم خلقه من كل الطين ، وانما يكفى أنه يخلق من أحد محتويات الطين أو مكوناته • يشبه ذلك قول أحدنا أنه يسكن فى القاهرة أو أنه من القاهرة بمعنى أنه يسكن فى حى منها بل فى شارع بل فى منزل واحد •

آيات القرآن يفسر بعضها بعضا ، ويفصل بعضها ما أجمله البعض الآخر • لهذا قالت الآية ١٢ من سورة المؤمنون :

**( ولقد خلقنا الأنسان من سلالة من طين )**

أى من مواد تتسلل من الطين فهى محتواة فيــه • التسلل هو الحركة الخفية واللص المتسلل هو الذى يتحرك فلا يراه أحد • صيغـــة « فعالة » تدل على الشيء يفعل فيه فعل ما ، فالسلالة ما يسل ويخرج فى خفاء ، والسلاتة ما يسلت من شيء آخر ويفصل عنه ( القاموس المحيط للفيروزبادى ) ، والخلاصة هى ما يستخلص وينقى مما يختلط به • الطين الذى تتكون حبيباته من سليكات الالومينيوم فيه مسافات بينيـة تكون ٥٠٪ من حجمه وتحتوى ما يمكن أن يحرك ويستخـــلص وهــو « السلالة » التى عرفنا بالوسائل العلميــة أنها ماء ذابت فيــه غازات وأيونات وجزيئات صغيرة من أصل عضوى وبعض الأملاح •

لأهمية المسافات البينية والمسام فى الطين وصف القرآن هذا الطين بأنه « **صلصال كالفخار** » وذلك فى آية ١٤ من سورة الرحمن • من ذا

الذى لا يعرف أن الاناء الفخارى يتسلل الماء من داخله الى خارجه فيتبخر ليبرد الاناء وما فيه ؟!! . واذا كان الماء محتويا على ملح أو سكر مذاب ترسبت بعض بللوراته على السطح الخارجي بعد تسللها من داخله ، وقيل حينئذ أن الأناء نضح بما فيه ، وفى الأمثال « كل أناء بما فيه ينضح » . الصلصلة هى الرنين ، وهى ترجيع الشيء للصوت اذا نقرت عليه أو قرعته كصلصلة الجرس . الفخار الجاف يصلصل لوجود الهواء فى مسافاته البينية ، بينما لا تسمع صلصلة اذا نقرت على قطعة من الجرانيت الذى تكون سليكات الالومينوم ٦٠٪ منه وذلك لتراكم حبيباته والتصاقها بغير مسافات بينية . كذلك لا تصلصل قطعة من حجر الاردوااز وهو صخر متحول من سليكات الألومينيوم الخالصة فقد مسافاته البينية بالحرارة والضغط .

لكيلا يحدث لبس مثل هذا الذى حدث لقارىء جريدة الأهرام : قال الله تعالى فى الآية ٢٦ من سورة الحجر : ( **ولقد خلقنا الانسان من صلصال من حمأ مسنون** ) أى من حمأ مسنون فى الصلصال . بمقارنة هذه الآية بآية ١٢ من سورة المؤمنون ندرك أن « الحمأ المسنون » مرادف أو بديل ل « السلالة من طين » .

أسلوب التعبير « ..... من ..... من .. » أسلوب شائع فى اللغة العربية يقصد به التفسير والتفصيل ، يذكر المتكلم الشيء مجملا أو كليا ثم يتبعه بالتخصيص أو الجزئى . تقول مثلا : « أنا آت من القاهرة من الروضة » أى من حى الروضة الذى هو جزء من القاهرة .

هذا الأسلوب شائع وكثير الاستعمال فى القرآن ، من أمثلته ما يأتى :

فى آية ١٧٢ من سورة الأعراف : ( **واذ اخذ ربك من بنى آدم من ظهورهم ذريتهم ......** ) أى أخذ من بنى آدم ذريتهم ـ أخذها من مكان خاص فيهم هو ظهورهم (١) . وفى سورة الزخرف آية ٣٣ ( **ولولا أن يكون الناس أمة واحدة لجعلنا لمن يكفر بالرحمن لبيوتهم سقفا من فضة** ) أى لجعلنا لمن يكفر بالرحمن سقفا من فضة هى لهم اجمالا ولبيوتهم تفصيلا وتخصيصا . كذلك خلق الانسان من الصلصال اجمال ، ومن الحمأ المسنون تفصيل وتخصيص . الحمأ سائل يتحرك بين حبيبات التربة الصلصالية ، ومنه يتسلل الماء وبعض ما ذاب فيه الى جذور النباتات أولا حيث يتكون منه غذاء وحب وفواكه وثمار يأخذها الانسان لبناء جسمه ولتعطيه طاقة ،

---

(١) فى سورة النور آية ٤٣ يقول تعالى ( وينزل من السماء من جبال فيها .... ) .

أو يأخذها الحيوان أولا ليكون منها اللبن والعسل وما احله الله من مأكل وشراب الانسان الذى تصنع به مادة جسمه وتطلق منه طاقة وحرارة .

من الواضح أن ذلك الأسلوب القرآنى فى التعليم والتعريف يضطر قارىء القرآن أن يتدبر المعانى ويعمل فكره ويتنقل بعقله فى مخلوقات الله وكونه ليصل بنفسه الى ما يهديه الى الحق ـ لهذا تتساءل آية قرآنية ( **أفلا يتدبرون القرآن أم على قلوب أقفالها** ) سورة محمد : ٢٤ .

## طرائف لغوية :

من الطرائف العجيبة التى أتعشم أن تحظى باهتمام وعناية بعض اللغويين ما لاحظته فى دراستى هذه من تشابه واضح بين بعض الألفاظ العربية وبعض الألفاظ الأجنبية فى المبنى والمعنى .

**أولا :** كلمة السلالة هى ما يتحرك فى خفاء . الاذابة فى الماء من أهم طرق الاخفاء . الاذابة فى عدد من اللغات الأوربية يعبر عنها بلفظ "Solution" ، والشبه بين هذه الكلمة وكلمة السلالة واضح .

**ثانيا :** السلاتة هى ما يسلت كما يدل عليه نضح الملح والسكر على سطح الاناء الفخارى . الاسم الانجليزى للمادة المذابة القابلة للنضح هو لفظ Solute والتشابه فى النطق والمعنى بين سلاته وسوليوت تشابه لافت للنظر .

**ثالثا :** المادة العضوية المتحللة التى تختلط بالتربة تسمى فى كثير من اللغات الأوروبية Humus المتكلمون بهذه اللغات ينطقون الحاء العربية هاء ويكتبونها هاء كذلك ، فأحمد تنطق وتكتب Ahmad . كلمة حمأ تنطق وتكتب اذن « همأ » أى Humu اضافة حرف ال S فى اللغة اللاتينية الى آخر الكلمات تكاد تكون شيئا ثابتا فنيكولا تكتب وتنطق نيكولاس ، ويوليو تنطق وتكتب يوليوس . تفاعل اللغتين اللاتينية والعربية فى أسبانيا والبرتغال وايطاليا فى عصر النهضة أو الاستنارة أمر لا يمكن تجاهله ، وهو العصر الذى بدأ الأوربيون فيه ينقلون علومهم عن العرب .

## الباب التاسع

# التسلل والسلالة

# التسلل والسلالة

**تمهيد :**

التسلل هو التحرك فى خفاء

والسلالة هى ما يحرك فى خفاء

والخفاء قد يتعلق بالشىء ذاته ، وقد يتعلق بالحركة ، وقد يكون كلاهما خفيا ٠

والشىء يكون خفيا حين يكون مفرطا فى الصغر ، أو مفرطا فى الشفافية أو فى العتامة ، أو مفرطا فى البعد ، أو حين يتخفى وراء غيره أو فى ثناياه ٠

والحركة تكون خفية حينما تكون مفرطة فى السرعة ، أو مفرطة فى البطء ، أو حين تحدث وراء ستار ، أو فى الظلام ولا تكون مصحوبة بما ينم عليها كالجلبة وشدة التأثير ٠

وحين يكون التخفى بسبب بطء الحركة وانخفاض الصوت والتأثير فانه قد يسمى « تلطفا » ــ والشىء يكون لطيفا حين يكون خفيا لخفته أو لشفافيته أو حين يتلطف فى حركته وتأثيره ٠

وفى القرآن يقول أهل الكهف ناصحين رسولهم الى المدينة : ( ٠٠٠٠ **وليتلطف ولا يشعرن بكم أحدا** ) فالرسل فى عالم السياسة والتجارة أدنى الى النجاح حين يتلطفون ٠

اذا كان التلطف والتسلل فنا يطلب اتقانه فى عوالم السياسة والتجارة والعسكرية واللصوصية وفى مجتمعات المدينة ، فان عالم الطبيعة والفيزياء والكيمياء والاحياء ملىء بالخفاء : خفاء الحركة وخفاء الأشياء ، ولكل منهما أصوله وقوانينه التى تحكمه ، وعلى العالم أن يدرس ويبحث ليكشف أسرار الكون وخفاياه ، وليطلع بعين العلم والعقل على ما عجزت عن ادراكه حواسه وعيناه ٠ من هنا كان العلم قوة جبارة فى نفعها وضرها ٠ فاذا كان صاحب العلم ممن أوتوا العلم والايمان معا تيسر له أن يضفى على كل ما حوله خيرا وصلاحا وسلاما ، أما اذا كان من الظالمين المشركين طغى وأوقد للحرب نارا ، وعاث فى الأرض فسادا ودمارا ٠٠٠٠ ولكن أمره لن يخفى على من لا يخفى عليه شىء فى الأرض ولا فى السماء وهو اللطيف الخبير ٠

# ١
# المادة وحالاتها

المادة فى درجات الحرارة السائدة على الأرض وتحت الضغط السائد فيها تتخذ احدى الحالات الثلاث :

١ ــ الغازية

أو ٢ ــ السائلة

أو ٣ ــ الصلبة

ولا داعى لتقديم تعريف لكل حالة ، فان لها أمثلة شائعة تجعل معرفتها بديهية لكل انسان : فالهواء غاز ، والماء سائل ، وصخور الجبل وتراب الأرض صلب ٠

من الممكن تغيير حالة المادة بتغيير حرارتها أو الضغط الواقع عليها ٠ أشهر الأمثلة المبينة لذلك هو الماء : الماء سائل ولكنه بالتسخين يتحول الى غاز يسمى البخار ، وبذلك يختفى فلا يرى ، أما اذا برد الماء أو سلط عليه ضغط شديد تصلب فصار ثلجا أو جليدا ٠ من الأمثلة الأخرى التى عرفها الناس فى العصر الحديث أن الهواء أو الغاز المضغوط يكون سائلا ثقيل الوزن يسهل نقله ليستخدم فى أغراض شتى ٠

نستطيع أن نفهم سر هذه الحالات والتحولات اذا عرفنا أن المادة ــ كل مادة ــ تتكون من جزيئات متناهية فى الصغر فلا ترى وهى منفردة متفرقة ، وانما ترى اذا تزاحمت وتجمعت فى كميات كبيرة ٠ هذه الجزيئات دائمة الحركة وتفصلها عن بعضها مسافات فلكل منها حجم من الفراغ تمرح فيه ٠ فى حركتها طاقة أى قوة ، والطاقة تظهر نفسها لنا عادة على هيئة حرارة أو ضغط ٠ لهذا يتيسر لنا أن نؤثر على حركة وتباعد جزيئات المادة ( أى حالتها ) بتسليط ( أى اضافة ) حرارة أو ضغط عليها ٠

حركة جزيئات الغاز نشيطة والفراغات بينها شاسعة جدا ٠

وحركة جزيئات السائل معتدلة والفراغات بينها كبيرة نوعا ما ٠

أما المادة الصلبة فجزيئاتها بطيئة جدا والفراغات بينها ضيقة ٠

ربما تعود الناس أن يستهينوا بالفراغات ولكنها عندنا شيء بالغ الأهمية ٠

فى فراغات الغاز يستطيع الغاز أن يستضيف ـ على الرحب والسعة ـ أشياء كثيرة : جزيئات غازات أخرى ، أو قطيرات من سائل ، أو حبيبات من تراب ٠ قد يكون من الصعب على عامة الناس ادراك ما نقول لأن الغاز فى الأصل خفيف لطيف لا يرى ، كما أن الضيوف فيه صغيرة لا ترى ، ولكن أهل العلم يستطيعون بهذه الفراغات وحركة الجزيئات فيها أن يفسروا أسرار انتشار الغازات واختلاطها وقوانينها ، وطلبة المدارس يعرفون منها قوانين بويل وشارل وافوجادرو ٠

السائل ـ بعكس الغاز ـ محسوس مرئى لكل الناس ، ولهذا يكون الكلام عنه أيسر قبولا وتعقلا ٠ فى فراغاته يستطيع السائل أن يستضيف أشياء كثيرة : جزيئات غاز ، أو جزيئات سائل آخر ، أو جزيئات مادة صلبة ؛ وأحيانا يستضيف حبيبات أو أجساما كبيرة صلبة ٠

حين تكون الجزيئات المستضافة صغيرة لا ترى ، فانها فى الفراغات تختفى ، ويسمى اختفاؤها « ذوبانا » ٠ ففى الماء يذوب الأكسجين وثانى أكسيد الكربون من الغازات ، وتذوب جزيئات الكحول من السوائل ؛ وفى الماء تذوب وتختفى جزيئات السكر والأحماض الأمينية وكثير من الأملاح ٠ والماء سائل عجيب معجز لأنه أكثر المواد قدرة على الاذابة والاستضافة فهو بهذا **أكرم مادة** ٠ والمواد التى لا تذوب فى الماء قليلة بل نادرة وأهمها الدهون والشحوم ٠ تختلف المواد فى مدى قابليتها للذوبان فى الماء ، ويعبر عن هذا بأن لكل مادة معامل ذوبانها الخاص بها المميز لها ٠

قد تكون حبيبات المادة أو جزيئاتها أكبر من أن تختفى تماما ، ولكنها تتناثر أو تغلق فى الماء ، ولقد درسنا ذلك جيدا حين تكلمنا عن المواد الغروانية والعضوية ٠

أما اذا كانت الأجسام جد كبيرة فانها فى الماء تطفو أو ترسب ٠

استضافة مادة صلبة لأخرى لا يحدث الا اذا :

١ ـ فتتت المادتان وخلطتا أو

٢ ـ دق على احداهما فاخترقت الأخرى أو

٣ ـ عدلت جزيئات المواد وأعينت فتفاعلت واتحدت اتحادا كيمائيا ـ أو

٤ ــ صهرت بالنار فسالت واختلط بها ما يقبل الاختلاط فاذا بردت كانت سبيكة أى معدنا غير نقى شابته شوائب ، وما يختلط بالنـــار والانصهار لا يستخلص عادة الا بالصهر والنار ٠

لقد تكشف لنا ــ اذن ــ ان الماء يستطيع أن يخفى فى الفراغات بين جزيئاته أنواعا كثيرة ومختلفة من المـواد : غازات وسـائلة وصلبة مختلفة الأحجام والخواص ٠ بهذا وصلنا الى حـالة عقلية تستطيع معها أن تستطلع المزيد من أسرار بلاغـــة لفظ « الســـلالة » وأسرار عمليـات « التسلل » ٠

لا يعنى التسلل مجرد الحركة والخفاء ، بل أنه ليوحى أيضا بوجود أسوار وعوائق عسير تخطيها ولكنه ليس مستحيلا ، فالتسلل فوقها أو خلالها ممكن ، ويوحى كذلك بأن اختراقها انما يكون من خلال منافـــذ خفية ، أو بحيل عجيبة ، أو بقوى غريبة ٠ يستتبع ذلك الادراك ــ بحكم ما فى طبيعة الانسان وفطرته من حب الاستطلاع ــ أن نتساءل :

هل تنجح كل المواد فى التسلل أم أن بعضها ينجح والآخر يمنع ؟

الذى ينجح فى التسلل : لماذا وكيف ومتى ينجح ؟

لقد عرفنا أن المواد التى تنجح فى التسلل هى التى تؤدى وظيفة وعملا ، وهى تتسلل الى الأماكن التى يطلب فيها عملها ، وهى تصـل بالقدر المطلوب وفى الوقت المناسب ٠

من هنا عرفنا الحواجز والانتقاء ، وعرفنا القدر والزمن المناسب ، وعرفنا عوامل التيسير والتعسير ٠

ولكن لماذا الخفاء ؟

وهل هو خفاء مطلق ؟ أم أنه خفاء بالنسبة لحواس ومدارك الانسان ؟ واذا كان الانسان مستطيعا أن يتغلب على الخفاء ، أيكون تغلبه كليا أم جزئيا ؟

ان المشكلة بهذا تتحول من بحث فى الخفاء الى بحث فى عجـــز الانســـان وجهله وقدراته المحـدودة على العـلم وشروطهـا وضـــوابطها وحكمتها ٠

جهل الناس بأسرار حوادث الكون العظيمة الحكيمة وقواها مـــع التثبت من وجودها وفاعليتها دليل على وجود قدير عليم هو الذى خلق وجعل من خطوات الخلق أن تسل أشياء وتمر ، ولابد أنه هو الذى تحكم فى مرورها ، فهى ليست خفية عليه ، وأنه خلق الانسان عاجزا عن

ادراكيا عجزا جزئيا ليدرك من آيات الكون والخلق اعجازا يشهد معه بعبوديته لرب حميد ( ..... **وأشهدهم على أنفسهم ألست بربكم ؟ قالوا : بلى شهدنا ....** ) . ( الأعراف ١٧٣ ) .

ان العلم قوة ، وهو يعطى للانسان بمقدار يمنعه من الافراط فى الطغيان ، وهو يوهب متوازنا مع هبات أخرى ، ولنقرأ :

( **اقرأ وربك الأكرم ، الذى علم بالقلم ، علم الانسان ما لم يعلم ، كلا ان الانسان ليطغى ، أن رآه استغنى** ) العلق : ٣ ــ ٧ .

والآن الى بعض من التفصيل :

## ٣
# علاقة الماء بالمواد الصلبة

حين تختلط مواد صلبة بالماء فان الماء قد يسمى : « الوسط المضيف أو الوسط الناثر أو المذيب "dispersion medium" كما قد تسمى المواد الصلبة الجزء المتناثر أو السلاتة "Solute" .

من السهل عادة استخلاص ما اختلط بالماء ، بل أنها كثيرا ما تستخلص وتسلت تلقائيا بترك الخليط حتى يتبخر منه الماء · « السلت » و « السل » و « السلب » ألفاظ ذات معان ودلالات متقاربة فهي تعني الفصل والاستخلاص خاصة اذا كان من وسط سائل ·

يسمى مجموع السائل ومحتواه من المادة الصلبة في اللغات الأجنبية "Solution" وجرت العادة بترجمة هذه الكلمة اصطلاحا بلفظ « محلول » ، ويبدو أنه ليس اسما جيدا ليدل على الحال والمحلول فيه معا · لعل أقرب الألفاظ العربية الى كلمة "Solution" هو لفظ « السائل » أو « السيل » ، فالسائل هو الشيء الذى ينسال أى يتحرك وينتشر ، والسيل هو اندفاع الماء بكثرة وسرعة وشدة بحيث يحمل كل ما يقابله من غازات وسوائل أخرى ومواد تذوب أو تطفو أو تدفع لتترسب فيما بعد · كل المواد المحمولة لابد أن تسلت وتنفصل على خطوات · حينما يقل اندفاع الماء وانسياله وانسيابه ينفصل الزائد من المواد الخفيفة والغاز زبدا وفقاقيع ، وتنفصل الأجسام الثقيلة بترسبها ، وقد تنفصل الأجسام الطافية اذا أمسكت بها أجسام ثابتة على جوانب المجرى ، وقد تبقى حتى النهاية لتستوى على مكان مرتفع كما استوت سفينة نوح على الجودى · آخر ما يبقى مختلطا بالماء هو المواد الذائبة والمواد المعلقة ، وكلاهما يستخلص وينفصل حين ينتشر الماء على مساحة واسعة من الأرض فيتسرب بعضه الى أعماق التربة ويتبخر الماء النقى تاركا المواد الذائبة والغروانية وقد عادت الى حالتها الصلبة لينتفع بها الناس والبيئة ·

**( أنزل من السماء ماء فسالت أودية بقدرها ، فاحتمل السيل زبدا رابيا ، ومما يوقدون عليه فى النار ابتغاء حلية أو متاع زبد مثله ،**

**كذلك يضرب الله الحق والباطل ، فأما الزبد فيذهب جفاء ، وأما ما ينفع الناس فيمكث في الأرض · كذلك يضرب الله الأمثال ) الرعد : ١٧ ·**

يمكن تصنيف ما يختلط بالماء من المواد الصلبة ( السلاتة ) الى الأصناف الآتية :

١ ـ المواد القابلة للذوبان : كالسكر وملح الطعام وغيره من أملاح أخرى · وفيها يقل قطر الجزىء أو الأيون الذائب عن ١ ميلليميكرون ( $\frac{١}{مليون}$ ملليمتر ) · ويتميز السائل هنا ( المحلول اصطلاحا ) بأنه متجانس تماما ولا يمكن تمييز المواد الذائبة فيه بالعين المجردة ·

٢ ـ المواد الغروية والغروانية ·

ويكون حجم الجزىء أو الحبيبة هنا متراوحا بين ١٠٠، ٢٠٠ ميللينمكرون · وأشهر أمثلتها الغرين ، والجيلاتين ، والمواد العضوية ، وتحمل سطوحها شحنات كهربية ·

اذا زاد حجم الحبيبات عن ٢٠٠ ميلليميكرون فان الخليط هنا يسمى « مُغلقا "Suspension" » ؛ ويفقد تجانسه اذا ترك لفترة ما بسبب ترسب الثقيل من الحبيبات الى القاع ، ولكن الرج والاهتزاز يعيد تناثرها وتجانسها مؤقتا ·

تتميز المواد الغروية بسهولة تحولها من الحالة السائلة الى الحالة الصلبة أو شبه الصلبية ( الهلامية ) وفيها يختفى الماء في المسافات البينية للمادة الهلامية ؛ ومن أمثلتها العجائن والمعاجين والزبد والجبن بأنواعه والخبز الطرى والطين · تكلمنا فى فصل سابق عن هذه المواد وعن كثير من خواصها ·

٣ ـ الأجسام الطافية :

تطفو الأجسام على الماء أو السائل بفعل محصلة مجموعة من القوى أهمها حركة جزيئات السائل وتصادمها مع كل طارىء اليها يضغط عليها · فالسفينة فى الماء تضغط على جزيئات الماء ، وجزيئات الماء تضغط عليها ؛ ولما كان أكبر ضغط للسفينة على الماء يأخذ اتجاه الجاذبية الأرضية فان أكبر ضغط للماء على السفينة يكون من الأسفل الى أعلى ولهذا تطفو · حينما عرفت القوانين التى تحكم القوى المؤثرة فى الأجسام الطافية استطاع الانسان أن يصنع من الحديد الثقيل أجساما تطفو

وتسير . والسفن تسير فى الماء فتنزلق فيه بسبب الاتساع النسبى للفراغات بين الجزيئات مما يسمح بسهولة ازاحة جزيئات السائل ويقلل من شدة المقاومة والاحتكاك . لنفس الأسباب استطاعت الأسماك أن تسبح وتعيش فى الماء ، وتمكنت النباتات البحرية من الوجود والنمو والتكاثر ، وأتيح للضوء أن يخترق مياه البحار والأنهار ، وصار عالم الماء بذلك غنيا بالحياة ومصادر الرزق والثروة والغذاء للكائنات الأرضية . بسبب سيولة الماء وقوانين الطفو وقلة المقاومة والاحتكاك استطاع الانسان أن يسبح فى الماء وأن يتخذ من مجارى المياه وسيلة رخيصة للانتقال مكنته حتى فى عصور الجهل والعجز - وقبل اختراع آلات القوى المحركة الصناعية - أن يجوب أرجاء المعمورة وينتشر فيها ويحقق عمارتها وينال من رزق الله وفضله ، واستطاع لنفس الأسباب أن يغوص الى أعماق البحار وعالم الماء الرحيب فيستخرج اللآلىء والمرجان والأصداف ، بالاضافة الى كميات الأسماك الهائلة التى تعتبر فى بعض المناطق ( القطبية ) مثلا الغذاء الوحيد المتاح على مدى شهور طويلة .

**( وما يستوى البحران هذا عذب فرات سائغ شرابه وهذا ملح اجاج ، ومن كل تأكلون لحما طريا وتستخرجون حلية تلبسونها ، وترى الفلك فيه مواخر لتبتغوا من فضله ولعلكم تشكرون ) فاطر : ١٢ .**

ما قلناه عن جزيئات الماء وفراغاته تقول مثله وأكثر عن جزيئات الهواء وفراغاته . اتساع فراغاته وسهولة ازاحة جزيئاته وما بها من شوائب هى التى سمحت للماء ولضوء الشمس والنجوم بالنفاذ الى الأرض ليستفيد منها أحياؤها ، ولتكون المصدر الرئيسى للطاقة فى الأرض ، وليهتدى بها سكان الأرض العقلاء . حينما عرف الانسان القوانين المنظمة لقوى وحركات الغازات وانتشارها ، تلك القوى والقوانين التى أرادها وأوجدها الخالق اكتسب سلطانا عظيما استطاع به أن ينفذ من أقطار السماوات ، فسارت فى الهواء والفضاء طائراته وصواريخه وسفنه وأقماره الصناعية ، واستطاع أن يصل الى القمر ، ولا أظنه يقنع حتى يصل الى كواكب وأجرام سماوية أخرى . استطاع الانسان - كذلك - أن يرسل أجهزة تتسمع وتراقب ما يحدث خارج كوكبه الأرضى وسمائه الدنيا . ترى هل يعترف الانسان بالفضل لصاحبه الحقيقى أم تراه يزعم وهو المخلوق من الطين الثقيل والحمأ الكريه أن الفضل فضله وأن له من الأمر شيئا ؟؟!!

**( يا معشر الجن والانس ان استطعتم أن تنفذوا من أقطار السموات والأرض فانفذوا . لا تنفذون الا بسلطان ، فبأى آلاء ربكما تكذبان )** الرحمن : ٣٣ ، ٣٤ .

**( هو الذى انزل من السماء ماء لكم منه شراب ومنه شجر فيه تسيمون ، ينبت لكم به الزرع والزيتون والنخيل والأعناب ومن كل الثمرات ، ان فى ذلك لآية لقوم يتفكرون ، وسخر لكم الليل والنهار والشمس والقمر ، والنجوم مسخرات بأمره ، ان فى ذلك لآيات لقوم يعقلون ، وما ذرا لكم فى الأرض مختلفا ألوانه ، ان فى ذلك لآية لقوم يذكرون ، وهو الذى سخر البحر لتاكلوا منه لحما طريا وتستخرجوا منه حلية تلبسونها وترى الفلك مواخر فيه ولتبتغوا من فضله ولعلكم تشكرون ، والقى فى الأرض رواسى أن تميد بكم وأنهارا وسبلا لعلكم تهتدون )** النحل : ١٠ ـ ١٥ ٠

٤ ـ المواد والأجسام المترسبة :

تترسب المواد الى أعماق الماء والسوائل اذا كانت قوة جذب الأرض لها أكبر من القوى والعوامل المسببة للطفو والتناثر ٠ والترسب عملية سلت وفصل تلقائى قلما يكون خفيا ٠

الترسيب عملية لها أهميتها العظيمة وقد أشرنا اليها عند الكلام على الصخور الرسوبية والحفريات وتسجيل التاريخ الجيولوجى للأرض وأحيائها ٠ تراكم الرواسب على مدى ملايين السنين يسبب ضغطا شديدا على ما يطمر تحتها ، وقد كانت له فعالية كبيرة فى تجهيز الفحم والنفط ، ولعله يلعب دورا هاما فى حدوث الزلازل والبراكين ، وفى تفجير العيون الساخنة والمعدنية ، وفى نشوء الجبال الجديدة وتغيير التضاريس ومجارى الأنهار والبحيرات ٠

# ٣

# ضوابط حركات السائل والسلالة

اذا أضيف الى كوب من الماء المقطر ملء ملعقة من السكر أو ملح الطعام أو بعض من شراب الورد الشديد الحلاوة والاحمرار فان جزيئات المادة المضافة تتصادم مع جزيئات الماء المتحركة • ولما كان كل فعل يقابله رد فعل مساو له في القوة ومضاد له في الاتجاه فان جزيئات المادة المضافة تتحرك وتصدم جزيئات الماء بدورها ، وينتهي الأمر بتناثر جزيئات المادة المضافة لتشغل الفراغات بين جزيئات الماء ويتم التجانس أخيرا ، والتجانس يعني عدالة التوزيع • اننا لم نضف ــ اذن ــ مجرد مادة بل أضفنا كذلك كما من الحركة ، والحركة تعني « القوة أو الضغط » • قد لايزيد حجم السائل في الكوب ، وقد تختفي تماما جزيئات الملح أو السكر ولكن لاشك في أن مافي الكوب يزداد وزنه ( ضغطه على كفة الميزان ) ويتغير مذاقه ، وفي حالة شراب الورد يتغير كذلك لونه فيكون دليلا واضحا على استهداف التجانس وعدالة التوزيع ، كما تدلنا حركة انتشار اللون على حركة الجزيئات الخفية ، وعلى هدفها الذى تستقر عليه ، ألا وهو التجانس •

هذه القوة التي أضيفت الى الماء باضافة المادة القابلة للذوبان أعطيت اسما هو « الضغط الدافع "Osmotic Pressure" » ، فلفظ osmos الاغريقي يعني « يدفع Push » • عرب المترجمون الاصطلاح الأجنبي باسم « الضغط الاسموزى » وهو اسم لايفهم العربي منه شيئا • لهذا فضلت اسم « الضغط الدافع » لأنه اسم مفهوم وان أضمر مضمون الدفع • هو دفع جزيئات الخليط بعضها ببعض ويشمل ضغطا وتصادما وتحريكا ، وهو دافع نحو هدف هو تناثر المادة المذابة وعدالة توزيعها في فراغات الماء الخفية ، وبمعنى آخر دافع لانتشارها بالعدل «diffusion or dispersion» • هذا الضغط ( أى القوة المحركة للجزيئات ) يمكن قياسه تجريبيا ، ويمكن حسابه ، وأمكن اكتشاف قوانينه المنظمة ، من هذه القوانين ما يأتي :

( أ ) اذا أذيب في لتر ماء قدر من مادة صلبة يساوى وزنها الجزيئي بالجرامات نتج عنه ضغط دافع يساوى ٢٢٫٤ ضغط جوى •

(ب) كما أن الضغط الدافع فى خليط ما يتناسب تناسبا طرديا مع مدى تركيز المادة المذابة فيه أى مع عدد جزيئاتها •

لهذا كان الضغط الدافع ( الاسموزى ) لمادة ذات وزن جزيئى صغير كملح الطعام أو الجلوكوز أكبر من الضغط الدافع لمادة ذات وزن جزيئى كبير كأحد البروتينات وزنا بوزن • توضح لنا هذه المعلومة الحكمة فى تحليل المواد العضوية ذات الجزيئات العملاقة الى جزيئات صغيرة فى التربة وفى داخل الخلايا وأنابيب الأشجار والشجيرات ، فالجزيئات الصغيرة أسهل حركة وانتشارا وتناثرا ، وضغطها قوى على الجدران والحواجز بالاضافة الى سهولة مرورها خلال الثغرات والمنافذ فى الحواجز والأغشية •

هناك حقيقة أخرى اتضحت لنـــا ، وهى أن الضغط الدافع لملح الطعام مثلا يزداد الى الضعف بانقسام كل جزىء الى شقين : شق يتكون من ذرة صوديوم تحمل شحنة كهربية موجبة ويسمى الشق القاعدى أو الايون الموجب ، وشق يتكون من ذرة كلور تحمل شحنة كهربية سالبة ويسمى الشق الحامض أو الايون السالب • عملية الانشقاق أو « التأين » تزيد الضغط الدافع الى الضعف تقريبا لازدياد عدد الجسيمات الصدامة الى الضـــعف ، كما تزيد الى أكثر من الضعف فرص مرور الملح عبر الثغرات ، هذا ان لم تمنع مروره قوة تتعمد منعه أو منع أحد شقيه •

اذا أضفنا محلولا مركزا من مادة ما الى محلول مخفف منها فان اختلاف ضغطيهما يشكل قوة محركة ( دافعـــة أو جاذبة ) تحقق فى النهاية عدالة التوزيع والانتشار • تتناســب سرعة الحركة تناســبا طرديا مع الفرق بين درجتى التركيز أى مع الفرق بين الضغطين الدافعين للمحلول ويسمى الفرق واتجاهه « ممال الدفع أو "osmotic gradient" .

يعنى هذا أن الســائل الغنى بالمادة الصلبة يعطى بعضها للسائل الفقير أو أنه يجذب منه ماء ، واذا كان الاختلاط بين السائلين حرا ـــ لعدم وجود حواجز أو عوامل مؤثرة أخرى ـــ فان الأخذ والعطاء يصل الى حد المساواة التامة •

التأين أو ظهور الشحنات الكهربية المتضادة يضيف قوى حركية ويعقد فى مستويات التوازن المستهدفة • ذكرنا آنفا أن الضغط الدافع للخليط يزداد بالتأين بسبب ازدياد عدد الجسيمات فيه • الشحنات الكهربية المتماثلة تتنافر والشحنات المتضادة تتجاذب ، ويمكن الاستفادة من هذه الخاصية فى عمليات الفصـــل والانتقاء وفى الصــناعة • فى

الســـائل المتسلل فى فراغات التربة الصلصالية تلعب حركة الأيونات القاعدية دورا هاما فى تغذية النباتات اذ تأخذ حبيبات الفلسبار أيونات الهيدروجين وتطلق بدلا منها أيونات البوتاسيوم والكالسيوم والماغنسيوم والصوديوم وغيرها من الكاتيونات •

حينما يفصل بين المحاليل ( السوائل ) غشاء فان التوازن يتعقد : اذ لايكون المستهدف مجرد توازن بين العناصر والجزيئات ، وانما يطلب أيضا توازن كهربى بين شحنات الأيونات ، ويسمى هذا التوازن الكهربى « توازن دونان «Donnan's equilibrium» وسـوف نشرح هذا النوع من التوازن بعد دراسة الانتشار عبر الأغشية •

عدالة التوزيع ليست قاصرة على الأمثلة التى أعطينـاها بل أنها تبدو كقانون عام فى الكون كله • انظر الى كتلة من الدخان ( يتـكون الدخان من جسيمات صلبة ، وقطيرات ماء وبخار ماء وغازات شتى ) ، وهى تتصاعد من مدخنة قطار أو مصنع وتتبع الكتلة وهى تنتشر حتى تختفى فى الهواء • من أجل هذا كانت نسب الغازات فى الهواء الجوى ثابتة فى جميع أرجاء الأرض ، فالهواء خليط متجانس ، واذا شـــابته شائبة تفسد تجانسه فان الفساد سرعان مايزول •

حساب الضغط الدافع فى الغازات يتبع نفس طريقة حسابها فى السوائل ــ هــذا وان لم يسـم فيها ضغطا اسـموزيا ــ فلفظ الضغط الدافع اذن أعم وأصح •

لشرح ذلك نقول : ان ضغط قدر من الغاز مساو لوزنه الجزيئى بالجرامات يبلغ ٢٢ر٤ ضغطا جويا ( قانون أفوجادرو ) ، ويتناسـب ضغط كمية من الغاز تناسبا عكسيا مع الحجم الذى يشغله أى طرديا مع عدد الجزيئات فى الحيز الثابت ( قانون بويل ) •

قلنـا ان الحركة الدائمة لجزيئات الغـاز أو السائل ودفع بعضها ببعض هى السبب فى الضغط الدافـع وفى حـدوث عدالة التوزيـع أو الانتشار • لهذا يمكن الاسراع من تحقق عدالة التوزيع اذا استطعنا زيادة حركة السائل ومحتوياته ، ونحن نتمكن من ذلك عادة بالتسخين أو التقليب ( اسراع الحركة ) ، وهذا هو ما تعودنا فعله عند تحضير كوب من الشاى أو الليمونادة •

تسخين الغــازات كذلك يزيد قوتهـا الدافعة المحركة بالاسلوب الذى بينه قانون شارل للغازات ، وهو أمر تتضح أهميته فى احداث

التيارات الهوائية والرياح ، وفى تغيرات الضغط الجوى والطقس وحدوث الأمطار على أنحاء العالم ، ودوران الغـــازات والماء بين أرجـــاء الأرض والسماء ، مما يجعل منهما ومن كل ما فيهما من جماد وأحيـــاء وحدة واحدة لابد أن تحكمها تدبيرات وارادة مركزية ٠

عدالة التوزيع « وكونها هدفا يستلزم حركة » أمر لا يقتصر على المادة ، ولكنه يشمل الطاقة أيضا ٠ انتقال الحرارة المستهدف احقاق الحق وعدالة التوزيع هو مضمون ما يسمى بالقانون الثانى من قوانين حركات الحرارة «Thermo dynamics» القانون يقول : « يتحتم انتقال الحرارة من الجسم الأسخن الى الجسم الأبرد ولا عكس » ٠

هذا القانون ـ وهو من أكثر حقائق الكون والعلم صلابة ويقينا ـ يدلنا فى وضـــوح على أن الكون حـادث ( أى له بداية فى الزمن ) ، ولابد له من أن ينتهى « فكل ما له بداية تتحتم نهايته » ٠ ذلك أنه لو لم يكن الكون حادثا لتساوت درجات الحرارة فى أرجاء الكون كله ٠ الواقع والقياسات والمشاهدات تنفى تساويها نفيا قاطعا ٠

حدوث الكون يعنى أنه مخلوق ، ولابد للمخلوق من خالق يختلف عنه فلا يكون حادثا ولا فانيا أى « ليس كمثله شىء » ٠ هكذا ندرك أن حدوث ومخلوقية الكون حق ، وأن حتمية فنائه حق **( والشمس تجرى لمستقر لها )** ، كما أنه حق أن للكون خالقا قادرا على اعادة الخلق وأن الخالق قديم لابداية له ولا نهاية فهو الأول والآخر ٠

عدالة التوزيع كهدف أمر يتحكم فى التجمعات البشرية وحركاتها٠ ألا ترى أنه اذا ازدحمت رقعة من الأرض بسكانها فضاقت أرزاقهم فيها هاجر منها بعضهم الى مناطق أرحب والى رزق أوسع ٠ هجرتهم اذن سعى الى فضل الله ورزقه ( وأرض الله واسعة ) ٠ تكررت الهجرات عبر التاريخ فخلطت بين قبـــائل البشر المختلفة اللون والصفات فهجنتهم ونشرت حضاراتهم ومزجتها ، واذا كانت قد نشرت بينهم الفضائل والعلم فقد نشرت كذلك الرذائل والخرافات ، وبغير دراســـة هذه الهجرات ونتائجها لا يمكن فهم تاريخ الانسانية وحضاراتها ( توينبى ) ٠

ليست هجرة البشر اذن الا تحقيقا لارادة الخالق حيث يقول :

**( هو الذى خلق لكم ما فى الأرض جميعا ٠٠٠٠ )** البقرة : ٢٩

وحيث يقول : **( ومن آياته أن خلقكم من تـراب ثم اذا أنتم بشر تنتشرون )** الروم : ٢٠ ٠

كون الحركة والتصادم والتعارف بين البشر اســـتهدف تحقيق صــلاح الأرض وما فيها أمــر يكاد يكون بدهيا فى العقول السوية :
( **ولولا دفع الله الناس بعضهم ببعض لفسدت الأرض** ) البقرة : ٢٥١

اذا كانت الهجرات والصدامات بين البشر كثيرا ما سببت فسادا وكوارث وعدوانا وتدميرا ، فانمــا كان ذلك لجهل البشر بقوانين العدل والحق والتوازن ، ولأنهم حملوا أمانة حرية العمــــل والكسب دون التزود بما يلزم لها من علم والتزام بقوانين الوجود وحقائقه الكلية التى وضحتها الرسالات الالهية ودلت عليها حقائق العلم :

« **فاما يأتينكم منى هدى فمن تبع هداى فلا خوف عليهم ولا هم يحزنون** ) البقرة : ٣٨ ٠

اذا كان الكون كله تسيطر عليه ــ كما رأينا ــ عدالة التوزيع ، ألا يــكون جــديرا بأفراد البشر ــ وهم جزء من الكون ــ أن يخضعوا لمقتضى هذا القانون : فيعطى غنيهم لفقيرهم ، ويحمى قويهم ضعيفهم ، ويرشد عالمهم جاهلهم ؟؟! ٠ هذا هو نظام الموالاة والتكافل فى المجتمع الاسلامى ٠

ويجب معرفة أن عدالة التوزيع لاتعنى المساواة اذ هى أكثر حكمة وحقا وعدلا منها ، فلا يمكن أن تعطى من الطعام والملبس لطفل أو قزم كميات مساوية لما تعطيه منها لكبير أو عملاق ، ولا يمـــكن أن تكلف ضــعيفا أو جاهلا أو ظالما بمـــا تكلف به قويــا أو عالما أو عادلا ف ( **لا يكلف الله نفسا الا وسعها** ٠٠٠ ) البقرة : ٢٨٦ ٠

ان عدالة التوزيع يجب أن تأخذ كل العوامل وكل النعم التى ينالها البشر من الله فى الحسبان وتعادل بينها ٠ من أجـــل هذا كان بعض الناس أولى من بعض وكان منهم أولياء الأمر وأولو الرأى ، وكان الرسول أولى بالمؤمنين من أنفسهم ، ( ٠٠٠٠ **قل هل يســـتوى الذين يعلمون والذين لا يعلمون ، انما يتذكر أولو الألباب** ) الزمر : ٩ ٠

و ( ٠٠٠٠ **ان أكرمكم عند الله أتقاكم** ٠٠٠٠٠٠ ) الحجرات : ١٣

تعدد النعم ، وتعدد القوى ، ووجود الحواجز ، واختلاف القدرات ، والقيم ؛ والظروف عوامل تجعل العدالة أعمق من مجرد المساواة التى يحسبها السطحيون والظالمون مرادفة للعدالة ٠ وهذا ما سوف يتضح لنا فى الفصول التالية بالأدلة والمشاهدات والقوانين العلمية ٠

# ٤

# ضوابط الحركة والانتشار عبر الأغشية

اذا فصلنا بين سائل مركز وسائل مخفف بغشاء أى ( حاجز له شيء من النفاذية ) فان الضغط الدافع ( الاسموزى ) يستمر فى فعاليته مستهدفا عدالة التوزيع ، ولكنه لا يحقق بالضرورة التجانس والمساواة ، اذ تختلف النتيجة تبعا لعوامل متعددة أهمها :

( أ ) نوعية الغشاء ٠

( ب ) وجود ضغوط أخرى معاكسة أو معاونة ٠

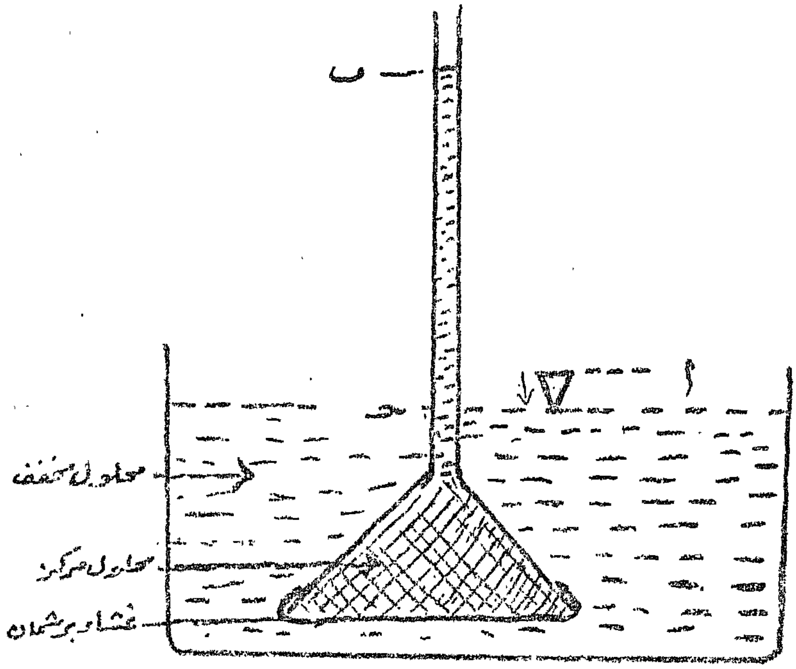
( جـ ) وجود حركات وقوى انتقائية وأهمها القوى الحية ٠

دراسة الانتشار عبر أغشية مع وجود ضغوط وقوى أخرى أمر هام عندنا لأن من أمثلته ما يحدث لمحاليل التربة ومحتوياتها عند مرورها لجذور النبات ، وما يحدث داخل النباتات والكائنات الحية الأخرى عند مرور المواد فيها من جزء الى آخر أو من خلية الى أخرى ٠ لهذا سنحاول توضيح الدراسة بشيء من التفصيل :

## تجـربة ١

غط الفوهة الواسعة لقمع زجاجى ذى سـاق طويلة بغشاء من البارشمان وثبت الغشاء جيدا ٠ اقلب القمع واملأ جزءه المخروطى بمحلول مركز نوعا ما من شراب الورد شديد الحلاوة والاحمرار ٠

ثبت هذا الجهاز فى حامل بحيث يغمر مخروط القمع فى حوض زجاجى يحتوى كمية كافية من محلول مخفف من شراب الورد ٠ اخترنا غشاء البارشمان لأنه « غشاء شبه نفاذ » أى يسمح بمرور جزيئات الماء ولا يسمح بمرور جزيئات أو أيونات الملح أو السكر أو المواد العضوية ٠ اترك الجهاز لعدة ساعات وشاهده بين وقت وآخر ٠




## مشاهدات التجربة

يمر الماء عبر الغشاء من الحوض الى داخل القمع بدليل أن السطح العلوى للسائل فى داخل القمع يرتفع تدريجيا مع حدوث تخفيف فى لون وحلاوة السائل فيه الى أن يصل الى مستوى لايتعداه وليكن ب . ينخفض مستوى سطح السائل فى الحوض الى جـ . لاحظ أن تركيز محلول الحوض لازال أخف من تركيز المحلول ( السائل ) داخل القمع ولم تتحقق بينهما مساواة .

محصلة الضغط الدافع للمحلولين ( أى الفرق بينهما ) تشكل قوة تجذب الماء الى داخل القمع عبر الغشاء أى فى اتجاه من أسفل الى أعلى . السائل المتجمع فى داخل القمع بين نقطتى ب ، جـ له وزن أى ضغط يعمل فى اتجاه من أعلى الى أسفل فيحدد مرور الماء عبر الغشاء . يسمى هذا الضغط : « ضغط السائل الساكن "hydrostatic pressure" » .

يتوقف مرور الماء عبر الغشاء حينما يتساوى ضغط السائل الساكن مع محصلة الضغط الدافع ( الأسموزى ) .

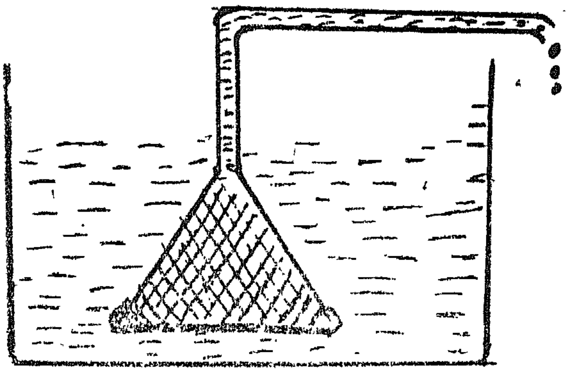
وجود الغشاء يمنع مرور جزيئات السكر وجزيئـــات المادة الملونة

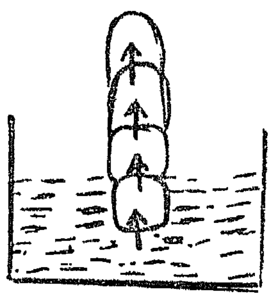
ولهذا لاتحدث المساواة فى تركيز او لون المحلولين على ناحيتى الغشاء ٠ التعادل والتوازن الذى تم كان تعـــادلا بين القوى الفعالة فى الاتجـاهين المتضادين على الغشاء ٠

فى الخلية الحية يدخـــل الماء ويتجمع فيها ضاغطا على جدارها من الداخل ويسبب تمددا فى الجدار الا اذا كان قويا محـــدود القـــدرة على التمدد وعندها يقف دخول الماء بواسطة ممـــال الضغط الاسموزى الذى يتعادل هنا مع مجموع ضغط محتويات الخلية وقوة تماسك الغشاء ٠

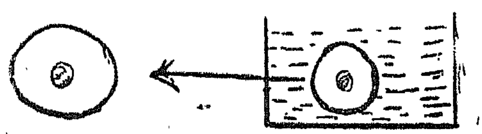
تجربة ٢

أعد تجربة ١ ، ولكن اثن ساق القمع أفقيا قريبا من جزئه المخروطى٠ لاحظ أن الزيادة فى السائل داخـــل القمع لاتلبث أن تتدفق خارجه ،





اذا وضع صف من الخـلايا ( كجذر او ساق ) فى محلول مخفف فان الخلية السـفلى تمتص المـاء فيخف تركيز محتواها فتمتص الخلية التى فوقها منها الماء وهكذا يصعد الماء فى النبات ٠



اذا وضعت خليـــة فى ماء أو فى محلول مخفف فانها تمتص الماء لتنتفخ حتى يتساوى الضغط فى داخلها مع ضغط جدار الخلية وقوته وعنـــدئذ يتوقف الامتصاص ٠

ونتيجة لهذا لا يتوقف جذب الماء من الحوض الا بعد أن تتم المساواة في اللون والتركيز بين السائلين المفصولين بالغشاء ٠

أننا هنا أنهينا فعل ضغط السائل الساكن ، ولذا تستمر عملية جذب الماء بقوة الضغط الدافع ( الاسموزى ) حتى تتحقق المساواة ٠

في مثال الخلية الحية المذكورة أعلاه يمكن أن يحدث الغاء لفعالية الضغط في داخلها اذا كانت الخلية مجاورة لخلية أخرى تمرر اليها الماء الزائد ٠ بهذا تستمر فعالية ممال الضغط الدافع ( الاسموزى ) كقوة جاذبة أو دافعة مستهدفة عدالة التوزيع ٠

### تجـــربة ٣ :

أعد تجربة ٢ ٠ بعد توقف مرور الماء من الحوض الى القمع ٠ أضف الى السائل داخل القمع كمية من السكر أو المادة العضوية الملونة ٠ نتيجة لهذا يستأنف مرور الماء من الحوض الى القمع ٠

الشجرة الحية تفعل ما فعلنـــاه اذ هي تصنع مواد عضـــوية ومواد سكرية تضيفها الى خلاياها وأنابيبها باســـتمرار فتحفظ قوة التركيز العالية القادرة على جذب السلالة المطلوبة من سائل التربة ٠

ثمة طريقة أخرى تحدث في الشجرة وتسبب أيضـــا تركيزا في السوائل داخل خلاياها وأنابيبها ٠ على ســـطوح أوراق الشجرة توجد ثغرات من خلالها يتبخر الماء النقى بعملية اسمها : «النتح Transpiration» مما يقود الى إستمرارية القدرة على الجذب ٠ ليس معنى هذا أن القوى الجاذبة في الشجرة هي فقط النتح والضغط الدافع ٠ ان قوى أخـرى تلعب ادوارا هامة وسوف نعرف جانبا منها ٠

من تجربة (٣) وغيرها نستطيع أن نستنتج قانونا هو :

« اذا حدث ما يغير التوازن ويخل بالتعادل نشطت من جديد القوى الفعالة لتحقيق تعادل جديد » ٠ هذا القانون هو أساس عمليات الاصلاح في الكائنات الحية ، وأساس النظام الدوراني في الكون ، ومما يؤثر في الطقس والزلازل والتضاريس بل والحياة والموت ، وهو ما يصلح تلقائيا كثيرا من الفساد الناتج عن تداخل ارادة الانسان وكسـبه ٠ تداخـــل الانسان قد يجاوز أحيانا الحدود ، فيظلم نفسه ، ويفسد بيئته ، ويطامن من قوى التوازن أكثر من حدودها ، وكثير من أخطائه وافساده قد يحدث بحسن نية كنتيجة للجهل ٠ في احدى قصص الأطفال عبر عن هذا القانون

الكونى رمزيا بما فعله قرد احتكمت اليه قطتان ليقسم بالعدل بينهما قطعة من الجبن ، فلما وجد قطعة منها أثقل من الأخرى قضم منها قضمة جاوز بها حد التعادل وأخل بالتوازن من جديد ، واستمر يكرر المحاولات حتى قضى على القطعة كلها ، وكان بذلك قاضيا وحاكما ظالما ٠

معظم الناس يقودهم الجهل وأمراض النفس وأطماعها الى مجاوزة الحدود فى الوقت الذى يزعمون فيه أنهم يستهدفون العدالة والتوازن ، لذلك فهم فى حالة اختلال وشقاء دائم ٠ انهم فى حاجة الى عون ممن تشهد له الكائنات والكون بأنه أحسن كل شىء خلقه ، والذى هو من فرط رحمته بهم لم يترك لكسبهم وحريتهم وفعاليتهم الا نصيبا محدودا — فهو لهم رازق وهو عليهم رقيب ٠

يستطيع الناس الحصول على العون المطلوب بالطرق الآتية :

١ — استكناه أسرار الكون ، واكتشاف ضوابطه وقوانينه ومقاديره ، وهذا هو العلم ٠

٢ — طاعة الرسالات والكتاب السماوى الذى لم يطرأ عليه منهم تحريف أو ترجمة — وهذا هو الكتاب المنير ٠

٣ — التقرب من الخالق وتزكية قدرات فيهم تحسن من صلتهم به فيستجاب دعاؤهم ، ويتلقون منه اشراقات هادية — وهذا هو الهدى ٠

**( ومن الناس من يجادل فى الله بغير علم ولا هدى ولا كتاب منير )** الحج : ٨ ٠

العلم والعدل أو تحاشى الجهل والظلم هما شرطا قدرة الانسان على حمله لأمانة المسئولية وحرية الكسب ، والا كان عليه أن يعتذر عن حمل الأمانة تاركا اياها لصاحبها مسلما اليه كل شىء ٠

**( انا عرضنا الأمانة على السموات والأرض والجبال فأبين أن يحملنها وأشفقن منها وحملها الانسان ، انه كان ظلوما جهولا )** الأحزاب : ٧٢ ٠

تجـــربة ( ٤ ) :

أعد تجربة (٣) ، ولكن بدلا من اضافة سكر أو مادة الى داخل القمع ، أضف ماء نقيا الى السائل فى الحوض لتخفيف تركيزه ٠ بهذا

أيضا ينشط مرور الماء عبر الغشاء الى داخل القمح ، وتشتد قوة السائل فيه على جذب الماء . فى الطبيعة يحدث نفس الشىء اذا أمطرت السـماء أو اذا روى الفلاح أرضه ، وتزداد الفعالية اذا كانت التربة جيدة الصرف ، اذ أن الماء يذيب أملاح الأرض الزائدة فتتسرب معـه الى أعماق الأرض أو الى مجارى الصرف فيقل الضغط الدافع ( الاسموزى ) لسائل التربة ويزداد الممال ( أى الفرق ) وينشط مرور الماء الى الجذور أو الحبـوب فى التربة .

وبالعكس من ذلك اذا زاد تركيز الأملاح فى التربة كثيرا انعكس اتجاه الممال وذبل النبات .

٥

# أنواع خاصة من الأغشية ومن القوى

فى التجارب التى ذكرناها استعملنا غشاء البارشمان الذى يسمح بمرور الماء ولا يسمح بمرور شيء غيره · الغشـــاء ــ اذن ــ أداة انتقاء واختيار فهو غشاء انتقائى "Selective membrane" ·

فى فصل سابق تكلمنا عن آنيــة الفخــار المصنوع من الصلصــال وقلنــا أن مسام الفخــار تسمح بمرور الماء والمواد ذات الجزيئات الصغيرة كملح الطعام وسكر القصب ( المواد البللورانية Crystalloids ) ، وتعوق مرور المواد ذات الجزيئات الكبيرة كالبروتينات والغشاء ( المواد الغروانية Colloids) ، وقلنــــا ان هــذه الأوانى يمكن أن تستعمل فى فصل البللورانيات عن الغروانيات من ســـــائل يحتوى كليهما ، وتسمى هذه العملية باسم « الميز الغشائى "dialysis" · الفخــار أيضــــا غشــــاء انتقائى ·

أنواع الصلصال كثيرة ومنها تصنع أقماع وأوان من الخزف لمسامها مقاييس خاصـــة نختارها فنستعملها فى المختبرات لنتحـكم فى عمليـــات التنقية والسلت والاستخلاص · هذه الأوانى أيضا أغشية انتقائية ، ولقد كان لهــــا دور هام فى تاريخ علم الأحيـــــاء اذ بواسطتها اكتشـــفت الفيروسات وفصلت عن البكتيريا دون أن ترى بأدق مجهر ضوئى كان متوفرا اذ ذاك ، وبقيت الفيروسات تســـمى لفترة طويلة « الفيروسات الراشحة والناضحة "Filterable viruses" ·

الطين المتراكم فى التربة يقوم ــ بالاضـــــافة الى وظائفه الأخرى العديدة ــ بوظيفة غشاء انتقائى ، فهو يحد من مرور الجسـيمات الكبيرة والمواد العضوية ذات الجزيئات العملاقة الى المســافات المحيطة بشعرات جذور النبات · السائل المحيط بهذه الشعرات يتـكون من الماء النقى وما ذاب فيه من غازات وأملاح ومواد بللورانية وأيونات نتجت من تأين بعض جزيئات الماء وجزيئات الأملاح ومن أيونـات قاعدية انفصلت من سطوح حبيبات الفلسبار · قلما يحتوى هذا السائل جزيئات عضوية

ضخمة أو عملاقة ، بينما يحتوى السائل داخل الشعرات الجذرية على هذه الجزيئات العملاقة ، اذ أن النبات قادر على تخليقها وامداد خلايا شعرات الجذور بها . يفصل بين السائلين غشاء الشعرات وهو غشاء انتقائى حى له قدرات عجيبة . ما يمر من الماء ومحتوياته عبر غشاء الشعرات هو « السلالة » . مرورها بالقدر المناسب فى الوقت المناسب يحتاج الى تكاتف وتعاون قوى عديدة هى :

١ ـ قوى الحياة فى النبات والتى تختلف من نبات الى آخر .

٢ ـ الكفاءة الانتقائية لغشاء الجذور الحى .

٣ ـ ما يحدث فى التربة الصلصالية مما شرحناه فى الفصول السابقة .

قوى الحياة فى النبات التى تلعب دورا هاما فى هذه العملية عديدة ذكرنا منها نشاط النبات الدائم فى تخليق المادة العضوية التى يشكل ضغطها الدافع ( الاسموزى ) عاملا أساسيا فى جذب السلالة من الطين . نختار فيما يلى مثالين آخرين من أمثلة قوى الحياة :

( أ ) أغشية شعرات الجذور بالغة الرقة متناهية فى كمال الصنع والدقة . لاتلبث الأغشية الرقيقة طويلا حتى تنهار بسبب جريان الماء حولها واحتكاك المواد الغريبة فى التربة بها ، والخلية الحية اذا ثقب جدارها ماتت وفقدت قدراتها . لهذا فان شعرات جديدة وجذيرات جديدة تنشأ باستمرار وتولد فى كل لحظة . عملية الخلق والتجديد والتصوير لاتتوقف فى الكائن الحى وهى من قوى الخالق الذى لايملكها غيره .

(ب) المثل الثانى تثيره فى عقولنا مشاهداتنا ومعرفتنا بأنه فى قطعة واحدة من الأرض ذات طبيعة واحدة ، وتسقى بماء واحد نستطيع أن نزرع شجرة تفاح وشجرة ليمون ونخلة وكرمة عنب وزيتونة وأعشابا تنتج البرسيم والقمح والشعير . ثمار جميع هذه الأشجار وأجزاؤها تصنع من ماء التربة وماذاب فيها ، ومن غازات وضوء البيئة . واضح أن كل شجرة ونبتة انتقت من التربة والبيئة غير ما أخذت الأخرى ولابد أن ما تسلل الى التفاحة غير ما تسلل الى الزيتونة . السر هنا يكمن فى نوى الخلايا الحية وفى عضيواتها وأغشيتها .

لهذا يتحتم علينا أن نحاول استطلاع بعض أسرار الخلية الحية ·

**( وفى الأرض قطع متجاورات وجنـات من أعنـاب وزرع ونخيـل صنوان وغير صنوان يسقى بماء واحد ونفضـــل بعضها على بعض فى الأكل·ان فى ذلك لآيات لقوم يعقلون ، وان تعجب فعجب قولهم أاذا كنا ترابا أانا لفى خلق جديد ، أولئك الذين كفروا بربهم ، وأولئك الأغلال فى أعناقهم ، وأولئك أصحاب النار هم فيها خالدون )** الرعد : ٤ ، ٥ ·

# ٦
# الخلية الحية وجدارها وأغشيتها

## اكتشاف تركيب الأحياء من الخلايا

اصطلح الدارسون لأجسام الكائنـــات الحية منذ قديم الزمان على تقسيم الجسم الى أعضاء • كالذراع والرجل والفم والقلب والأمعاء • ثم تقدموا فى التفصيل خطوة فقسموا العضو الواحد الى أنسجة كالعظام والغضاريف والجلد واللحم والدم والشحم ، ثم أعيد تصنيف الأنسجة فاختصرت الى أربعة رئيسية • أما فى النبات فالأعضاء هى الجذر والساق والزهور والأوراق ، والأنسجة فيها عديدة من أمثلتها البشرة والخشب واللحاء والكمبيوم •

كان الاعتماد فى هذه التقسيمات على ادراك العين المجردة وحاسة اللمس مع الاستعانة أحيانا بالسكين للفصل بين الأجزاء ولاكتشـــاف القوام ، ومدى الصلابة ، ونظام ترابط المكونات • اختلاف نظام الترابط والفصل بين المكونات هو الذى قاد العلمـــاء الى استعمـــال اصطـــلاح « الأنسجة » فما يختلف نسيج قماش عن آخر الا فى نظام تجميع خيوطه ، ونوعية وحداته •

فى القرن السابع عشر اكتشف المجهر واستعمل لفحص قطرات من السوائل وشرائح غاية فى الرقة والشفافية من أعضاء وأنسجة كائنات مختلفة • رأى الدارســون عجبـــا ، ففحصوا المزيد وكرروا التجارب والمشاهدات ليصلوا الى اليقين من ظاهرة عجيبة رائعة : تلك هى وجود شبه محسوس واضح بين الكائنات الحية كلها • نعم كانوا يدركون أن الأحياء جميعا تشترك فى صفة الحيـــاة ؛ ولكن مضمون الحياة كان — ولا يزال — شديد الغموض لأنه وظيفى معنوى تختلف العقول فى فهمه وفى التعبير عنه ، وهو أظهر ما يكون فى التناسل والنمو والموت ، وكلهـــا مظـــاهر غريبة معجزة • أما من حيث الشكل والتركيب والصور المحسة فالأبعاد شاسعة والفروق هائلة ، فليس هناك أوجه شبه واضحة بين طحلب لزج ، وشجرة باسقة ذات زهور وثمار ، ودودة تزحف ، وطائر يطير ، وسمكة تسبح ، وحيوان مفترس ، وانسان ناطق يقسو ويرحم •

كان الفرق أعظم ما يكون بين نباتات لاتستطيع القتال أو الفرارأو الدفاع عن نفسها وبين حيوانات تفر وتهجم وتعتدى ، وكان الانسان أقرب الى الحيوانات ، ولايكاد يشبه النبات فى شىء ٠

لعله لهذا وجد كثير من الناس صعوبة فى فهم ما بلغه لهم الرسول من أن الله يخلقهم من الطين وينبتهم من الأرض نباتا ، وأنه يبعثهم من الأرض تارة أخرى ٠ نعم ، انهم يستطيعون أن يفهموا حدوث ذلك للنبات، ولكن أن يحدث للانسان ، فذلك عندهم رجع بعيد ٠ ولعله من أجل ذلك لجأ فريق من الناس لتفسير خلق الانسان من طين على أنه كناية عن خلق آدم من الطين بطريقة معجزة لم تحدث الا مرة واحدة ٠ ولعله من أجل ذلك ظن قدماء المصريين ــ وهم الذين آمنوا بالبعث يقينا ــ أنهم لكى يبعثوا لابد للجسم أن يبقى سليما أو شبه سليم فلجأوا الى التحنيط ، والى القبور المحصنة والتوابيت ، والى التعاويذ والصور والكلمات المنحوتة فى الصخر لتقاوم البلى وفعل الزمن ٠

الظاهرة العجيبة الرائعة التى وجدها العلماء بالدراسة المجهرية كانت التماثل العجيب فى الشكل والتركيب بين جميع الكائنات الحية ، فجميعها تتكون من وحدات متناهية فى الصغر متشابهة الى حد كبير سموها باسم « الخلايا Cells» ٠ لقد وضعوا أيديهم ــ أو بالأحرى أعينهم ــ على شىء محسوس يجمع بين الكائنات الحية ، وطمعوا أن يفسروا به غموض الحياة ٠

كانت الصورة التى تخيلوها فى عقولهم عن مشاهداتهم الأولى كثيرة الأخطاء ناقصة أشد النقص ، ومن المؤسف أنهم تعجلوا البحث عن اسم لها بعد المشاهدات الأولى فجاء الاسم خاطئا لأنه بنى على رؤية ناقصة ٠ ذلك أن لفظ الخلية يعنى الغرفة الصغيرة أو الحجيرة ، لأنهم رأوا فى أول الأمر الجدران التى تفصل بين الوحدات الحية ٠ لم يروا الوحدات الحية نفسها امالأنها كانت قد فقدت فى بعض العينات ، واما لأنها كانت متناهية فى الشفافية والخفاء ٠

مع تقدم وسائل البحث العلمى استطاعوا أن يروا الوحدات نفسها ، وأن يصبغوا أجزاءها فوجدوا كل خلية فى الكائنات جميعا تتكون من كتلة هلامية شفافة يحدها من الخارج غشاء ، وفى وسطها جسيم كثيف سموه « النواة "nucleus" » ٠ لم يغيروا اسم « الخلية » الى ما يتفق مع المفهوم الجديد لأنه كان قد اكتسب أهمية تاريخية ، ولعلهم استساغوه نطقا وكتابة ٠

فى سنة ١٨٣٩ اشترك أحد علماء النبات وأحد علمـــاء الحيوان ، هما شليدن وشوان ، وأعلنا معا نظرية الخلايا ، والتى تقرر : « أن كل نسيج حى يتكون من وحدات صغيرة هى « الخلايا » مرتبة بنظام معين » . وبعد ما يقرب من مائة وأربعين عاما أجريت فيها مئات الألوف من الأبحاث، وملايين المشاهدات لازال منطوق النظرية مقبولا باضافة بسيطة « يتكون كل نسيج من وحدات حية هى الخلايا ، ومما تخرجه الخـلايا من افراز غير حى » ، ولا عجب فالله يخرج الحى من الميت ويخرج الميت من الحى .

ويعتبر اعلان نظرية الخلايا وكأنه شهادة ميلاد لعلم جديد لم يلبث أن أينع ونما وتفرع الى علوم كثيرة هى « علوم الخلايا ، والأنسجة ، وزراعة الأنسجة ، والوراثة ، والكيمياء النسجية ، والأحياء الجزيئية ... الخ » .

فى سنة ١٨٤٦ أطلق هوجو فون موهل على المادة التى تتكون منها الخلايا اسم البروتوبلازم وتعنى الهيولى ( الهلام ) الأولية ـ فكلمة بلازما تعنى الهلامية أى الوسط بين السيولة والصـــلابة مع الشفافية ، وكلمة بروتو تعنى الأولى أو الأصلى ، ويبدو من أقوال علماء ذلك العصر أنهـم اعتقدوا أن فى البروتوبلازم يكمن سر الحياة ، وأن منه صـنعت الكائنات الأولى ، وأنه بخاصـية فيـه يستطيع أن ينمو ويتكاثر ، تبين بعد ذلك أن النواة (وهى بروتوبلازمية أيضا ) اساسية لاســتمرار الحياة ومظاهرها فالخلية التى تفقد نواتها سرعان ما تموت ، فى فصـــل سابق ذكرنا أن البروتوبلازم أو هلام الخلية مادة عضوية يشكل الماء أكثر من ٩٠٪ منها ، والباقى الذى يســمى بالوزن الجاف للبروتوبلازم يتكون من : بروتينات بنسبة ± ٦٧٪ ليبيدات (شحوم) بنسبة ± ١١٪ ، وكربومائيات بنسبة ± ١٤٪ ، وأملاح بنسبة ٤ ــ ٥٪ . عرفنا كذلك أن البروتينات والليبيدات والكربومائيات مواد تصنعها النباتات من الماء وغاز ثانى أكسيد الكربون وضوء الشمس ، وبحساب بسيط ندرك أن الماء يكون أكثر من ٩٥٪ من مادة الخلايا الحية ، وبهذا نستطيع أن نتيقن من مدلول القول الالهى الكريم ( .... **وجعلنا من الماء كل شىء حى ، أفلا يؤمنون** ) الأنبياء : ٣٠ .

انه لما يؤسف له حقا أن الاكتشافات العظيمة فى علوم الأحياء وغيرها ظهرت فى أوروبا فى مجتمع توارث عبر مئات السنين عداء بين الكنيسة والعلماء ، وفصاما بين العقل والايمان لأسباب ليس هنـا المجال لذكرها ( انظر تاريخ الحضارة لويل ديورانت ) . ومع أن الجامعات فى معظم البلاد الأوروبية بدأت كمؤسسات لتدريس اللاهوت ، الا أنهـا سرعان ما انتكست نحو وثنية الاغريق والرومان ( بما سمى الاتجاه الانسانى )

ونحو دنيوية خالصة ومادية مفرطة بسبب انتقال السيطرة على المجتمع الى أهل المال والتجارة بعد ما كانت للنبلاء ورجال الدين فى العصر الاقطاعى وقبل ما عرف بالثورة التجارية . لولا هذا لكان جديرا بما أظهرته الأبحاث العلمية من وحدة بين الكائنات الحية ، ووحدة فى الكون كله أن تؤكد للناس وحدانية الخالق ، وأن تصالح بين العقل والايمان ، وبين الانسان والكون كله . الدارس للتاريخ فى هذين القرنين يدرك أن قوى تملك المال والعلم ووسائل الاعلام وجهت — ولازالت توجه — عالم البشر نحو انحلال أخلاقى واجتماعى ونحو حروب مدمرة وصراعات مريرة بين المادة والروح . بتأثير هذه القوى المادية الطاغية ظهر من يقول ان البروتو بلازم تكون صدفة تحت تأثير عوامل جوية طارئة حدثت فى الحقب السحيق ، وأن البروتوبلازم بتركيبه الكيميائى هو مادة الحياة ، وأن الكائن البروتوبلازمى الأول لم يلبث أن تطور تلقائيا بفعل مؤثرات بيئية وبقوة الصراع على البقاء ( أى تحطيم القوى للضعيف ) . ذلك أنهم كانوا فى الواقع يحاولون تبرير عدوانهم الاقتصادى والاستعمارى متجاهلين كل مظاهر التعاون والرحمة والخير وميراث الدين من الحب والأخلاق .

مسيرة العلم نحو الحقيقة لايمكن أن تقف ، وسيادة الحق على الباطل أمر حتمى فى النهاية ، لهذا فان مشاهدات المجهر الالكترونى وغيره من طرق البحث والتقنية أظهرت أن داخل الخلية أشبه ما يكون بمدينة مليئة بالطرق والمؤسسات ففيها المصانع وأجهزة لتوليد الطاقة ، وأجهزة للحركة ، وأخرى للمناعة ، وكلها تعمل بدقة متناهية خضوعا لتوجيهات شفرية تحملها رسل تنتقل من ادارة مركزية فى الخلية هى النواة . تظهر لنا هذه المؤسسات والمصانع الخلوية على هيئة تراكيب ذات أشكال متميزة ولهذا سميت « عضيوات » وكل منها يعتبر بناء دقيقا من حيث الشكل ومن حيث التركيب الكيميائى والوظيفى ، وكثير من العضيوات محاط بغشاء يحدده . كل ما تصنعه الخلية وعضيواتها يخضع لأوامر وتعليمات مكتوبة فى نواة الخلية بشفرة أى لغة ، وهى واحدة فى جميع الكائنات ، وتفهمها العضيوات كلها ، ولا تملك الا أن تطيعها .

غشاء الخلية وجدارها بناء مصمم من طبقات بهندسة دقيقة ، ومن مواد ذات مواصفات معينة ، وكل ذلك ليحقق الغشاء وظائف فرضت عليه وأريدت له ، وأهمها تنظيم التبادل بين الخلية والبيئة المحيطة بها وتنظيم الترابط مع ما جاورها من الخلايا .

نستطيع الآن أن نقول مطمئنين فى تعريف الخليـة بأنهـا : « كائن حى يتمتع بمدى كبير من الاستقلال والتفرد » · من أدلة الاستقلال ما يأتى :

١ ـ حدود تفصلهـا عن غيرها من الخـلايا وعن البيئـة التى تعيش فيها ·

٢ ـ احتواؤها على كل مقومات حياتها وأداء جميع وظائف الحياة بحيث يمكنها أن تعيش منفردة اذا هيئت لها الظروف المواتية ( كما يتحقق فى زرع الانسجة ، وفى النطفة ، وفى الكائنات وحيدة الخلية ) · فالخلية **نفس حية كاملة الحياة ·**

٣ ـ قدرتها على التكاثر والانتشار ·

ليس البروتوبلازم اذن الا مادة للبناء ولايعرف سر الحياة الا من صمم وبنى العضيوات والخلية ، وأراد مافى شـفرة النواة من أوامر وتعليمات ، ووهب للخلية النواة والطاقة ، وخضعت لأوامره عضيوات الخلية · ذلك هو الخالق ·

**( وقالوا لجلودهم لم شهدتم علينا ، قالوا أنطقنا الله الذى أنطق كل شىء وهو خلقكم أول مرة واليه ترجعون ، وماكنتم تستترون أن يشهد عليكم سمعكم ولا أبصاركم ولا جلودكم ولكن ظننتم أن الله لا يعلم كثيرا مما تعملون )** فصلت : ٢١ ، ٢٢ ·

على أن صفة التفرد والاستقلالية ( اى الانفصاليـة ) فى الخليـة لاتختلف عن تفرد واستقلالية الشخص الانسانى ، فالانفصاليـة رخصة يمكن اللجوء اليها عند اللزوم ، ولاتدنع من أن تعيش الخلية مع غيرها من الخلايا مكونة مجتمعا تعاونيا أو اتحاديا لأغراض اقتصـادية أو تحقيقا للقوة والحماية · حينما تتجمع الخلايا مع بعضها توزع الواجبات عليها ، فتتخصص كل مجموعة فى وظيفة بهدف اتقانها من أجل خير الجميع · مع التخصص الوظيفى "especialization" يحدث التمايز فى الشكل "differentiation" كتغير مستحدث غير أصيل ·

نستطيع أن نفهم جسم كائن كالانسان أو كالبقرة أو كالشجرة على أنه مجتمع من آلاف ملايين الخلايا ، ولكنـه يختلف عن مجتمعات البشر فى أنه مجتمع فاضل ( يوتوبيا ) يعرف كل فرد فيـه حدوده وحقوقه وواجباته ، ويعمل من أجل نفسه ومن أجل الجميع ، ولكنه مع ذلك ، نفس حية وفرد مستقل له هويتـه وماهيته ومسئولياته ، يتشـابه مع

الآخرين في أكثر الصفات ويختلف عنهم في القليل منها الذى يميزه ويحدد هويته وعمله ومكانه ومكانته • ان ما يجب أن يعرفه كل انسان أن مجتمع جسمه المكون من مئات الوف ملايين الخلايا بدأ في وقت ما بخلية واحدة ( نفس واحدة ) تكاثرت بالانقسام أو الانفـلاق الى اثنتين كان لهما أن ينفصلا أو يتصلا : فاذا هما انفصلتا كونتا توأمين ، وان همـا اتصلتا كونتا وليدا واحدا وذلك بالاستمرار في التكاثر والانقسام الى أربعـة فثمانية فستة عشر ••• ويستمر الانقسام مع النمو بالتغذى • ومعهما يحدث التخصص والتمايز والتصوير ليصير المجموع في النهاية وليدا صالحا • ليس هذا الوصف قاصرا على الانسـان فكل كائن حى ـ بدون استثناء ـ يبدأ حياته ووجوده على صورة خلية واحدة • بعض الكائنات ـ مثل الأميبا والبكتيريا وبعض الطحالب ـ يبقى حياته كلها على هيئة خلية واحـدة ، وحين تتكاثر بالانقسام تنفصـل الى أفراد مستقلة ، وأما في البعض الآخر ( متعددات الخلايا ) كالديدان والأسماك والضفادع والطيور والثدييات فتبقى الخلايا بعد انقسامها متجاورة متلاصقة لتكون المجتمع المتكامل ، ولكنه في نفس الوقت يتكون من أفراد منفصـلة متجـاورة ، غير أن المعاملات بينهـا وبين الأفراد الآخـرين تنظمها قوانين لاتخرق ولا تمتهن ، واذا اختـل التوازن ولو قليلا بينها كان ذلك الاختـلال هو المرض •

لو فحصنا الخلية الأولى ( البويضة ) من عدد كبير من الكائنـات الحية فاننا لا نستطيع التفريق بينها لأن الفروق دقيقة وخفية • انهـا تشبه عددا من الكتب قام بنشرها وتغليفها صانع واحد ، فمظهرها واحد وورقها واحد وخاماتها واحدة ، وان اختلفت قليلا في الحجم والسمك ، وقد يحسبها جاهل لا يقرأ أن محتواها واحـد ، فاذا أمسك بها قارىء يحسن القراءة وجد واحدا منها في الجغرافيا مثلا ، والآخر قصة والثالث فلسفة •••• وهلم جرا • ان الاختلاف بين بويضات الحيوانات المختلفة يكون ـ أسـاسا ـ في محتوى النوى المختلف من الأوامر والتعليمات • كل ما يحدث بعد ذلك في نشوء الخلية وانقسـامها وتصويرها وتمايز خلاياها ونتاج نشاطها ليس الا تنفيذا لأوامر وتعليمات نواتها أو كتابها • ورويدا رويدا تزداد الاختلافات في المآل والصور ، وفي النهاية نرى واحدة من البويضات صارت فأرا ، وصارت الأخرى قطة ، والثالثة أرنبا والرابعة انسانا •••• وهلم جرا • صحيح أن كلا منها سكن رحما مختلفة ، وأتم نشوءه في فترة مختلفة ، ولكن هذه كلهـا ، وكثيرا غيرها ، لم تغفلها تعليمات النـواة • الغذاء في جميع الحالات كان متشابها • ماء ومواد

عضوية بسيطة وأملاحا وايونات ، فهي ــ في مجموعها ــ سلالة لاتختلف كثيرا عن السلالة التي تتسلل في طين الأرض .

لو أننا قارنا بين خلايا كبد قطة ، وخلايا كبد فأر ، وخلايا كبد شاة ، وخلايا كبد انسان ما وجدنا فروقا تذكر ، فالمظاهر والخواص تبدو بالمجهر واحدة ؛ هذا في الوقت الذي تختلف فيه كثيرا خلية كبد القطة عن خلية من طحال القطة نفسها . مع ذلك يقرر علماء الوراثة والخلية أن الأوامر والتعليمات الموجودة في نواة خلية كبد القطة متطابقة تماما مع تلك الموجودة في خلية طحال نفس القطة ، ولكنها مختلفة تماما عن تلك الموجودة في خلية كبد الانسان أو أي كائن آخر .

لماذا اذن كان الاختلاف في المظهر شديدا بين خلية الكبد وخلية الطحال مع أن المكتوب واحد في كل منهما ، الاختلاف شديد في المظهر بين خلايا الأعضاء والأنسجة المختلفة للكائن الواحد مع أن المكتوب فيها جميعا متطابق فما التفسير للتباين بين المظهر والمكتوب ؟

ليس الأمر صعب التفسير ، ونحن نستطيع تمثيله بعدد من الناس يقرأون في مصاحف متطابقة تماما ، ولكن كلا منهم يقرأ في سورة مختلفة وينفذ ما بها من أوامر ، فبينما واحد يصلي ، اذ الآخر يصوم ، والثالث يمشي على الأرض هونا ، والرابع يتصدق ، والخامس يقول : سلاما . خلايا الكائن الواحد تحمل نسخا متطابقة من كتاب واحد ، ولكن كل نوع من الخلايا مكلف بنصيبه من الكتاب يفتح صفحة معينة وينفذ أوامرها ، ويصبح تنفيذها وظيفته ، ويتخذ نوع الخلايا المظاهر الشكلية المناسبة للوظيفة .

جميع الخلايا تمتلك نوى وأغشية وعضيوات ( أي صناعا ) ، ولكن نتاج كل خلية من نشاط عضيواتها يختلف باختلاف ما في نواها من تعليمات أو باختلاف ما ينفذ من تعليمات الكتاب في وقت ما . بمعنى آخر : ان ما ينتقيه غشاء الخلية من السوائل المحيطة بها ، وما تصنعه العضيوات مما انتقت انما كان تنفيذا للأوامر التي تصدر من نوى الخلية . هذا هو جوهر تفسير ما نلاحظه من اختلاف ثمار نباتات مختلفة متجاورة تسقى بماء واحد ويفاضل الله بينهـا في المذاق واللون ، وهو في نفس الوقت تفسير اختلاف مظاهر ووظائف الأعضاء والخلايا المختلفة في الجسم الواحد . ( انظر آية ٤ من سورة الرعد ) .

أما ما يحدث من نشوء مجتمع كبير من الخلايا ( نسميه الكائن الحي ) من خلية حية واحدة فهو شبيه تماما بما يمكن أن يحدث لو أن انسانا

ترك مجتمعه ومدينته وراح وحده ليتكاثر في أرض خالية فينشيء فيها شعبا أو أمة كبيرة . ترك ابراهيم عليه السلام بلدة « أور الكلدانيين » كفرد واحد ومنه خرجت أمة بل أمم . واسماعيل عليه السلام تركه أبوه وحده في واد غير ذي زرع واتخذ زوجة ليخرج منه مجتمع هو أمة العرب . آدم كذلك كان نفسا واحدة خرج منها مجتمع البشر . كذلك البويضة نفس واحدة يخرج منها مجتمع الجسم الواحد ، ذلك المجتمع الذي اذا اشتكى منه عضو تداعى له سائر الجسد بالسهر والحمى . ترى هل استطاع أفراد مجتمع الأمة الاسلامية أو الأمة العربية أو الأمة الانسانية أن يستوعبوا الدرس الذي وضحه الله لهم والمثل الذي ضربه لهم ، وأشار اليه رسول الله صلى الله عليه وسلم في قوله « مثل المؤمنين في توادهم وتراحمهم وتعاطفهم كمثل الجسد الواحد اذا اشتكى منه عضو تداعى له سائر الجسد بالسهر والحمى » .

لعلنا نستطيع أن نفهم الآن معاني كثيرة وعميقة للقول الكريم :

**( يأيها الناس اتقوا ربكم الذي خلقكم من نفس واحدة وخلق منها زوجها وبث منهما رجالا كثيرا ونساء . واتقوا الله الذي تساءلون به والأرحام . ان الله كان عليكم رقيبا )** النساء : ١ .

يمكننا ـ اذن ـ أن نلخص وظائف نواة الخلية فيما يأتي :

١ ـ أنها المكان الذي يحفظ فيه دستور الكائن الحي ، وهو مجموعة الأوامر والتعليمات الالهية المنظمة لنشاط هذا الكائن والمحددة لخواصه ووظائفه ـ والتي تسمى في مجموعها ب « عوامل الوراثة "Genes" » .

٢ ـ في النواة يتم نسخ نسخة ثانية من الدستور كتمهيد لانفلاق النواة الى نواتين والذي يتبعه انفلاق الخلية الى خليتين . كل هذا يعرف في مجموعه بعملية التكاثر أو انقسام الخلية
"reproduction or cell multiplication"

٣ ـ في النواة تنسخ نسخ من الأوامر الجزئية الموجودة في بعض صفحات الدستور ، فيحملها رسول يعبر غلاف النواة ( ح رن الرسول messenger RNA) متجهـا الى العضيوات المتخصصة في تخليق البروتينات والموجودة في هلام الخلية ( وتسمى الريبوسومات "Ribosomes" ، وكثير منها يتراص على جوانب شبكة من القنوات اسمها الشبكة الاندوبلازمية ( داخل الهلام ) .

٤ ـ الأوامر الجزئية القابلة للنقل من النواة الى الهلام تختلف من

خلية الى أخرى • ما يقبل النقل فى خـــلايا الكبد غير ما يقبل النقل فى خلايا العضلات مثلا • لهذا يختلف مظهر النـــواة وشكل ووظائف خلايا الكبد عن مظهر نواة وشكل ووظائف خلايا العضلات • تسمى العوامل القابلة للنقل فى خلية ما بال "Genome" أى الأرث ( أو النصيب الموروث ) •

٥ ــ لا نعرف حتى الآن كيف تغير النواة نشاطها ومظهرها استجابة للمتغيرات التى تحدث داخل الخلية أو خارجها ، وهى التى تؤثر فى تغيير ما ينتقل من النـــواة من أوامر فى الظروف المختلفة • سنناقش هـــذه المشكلة فيما بعد •

٦ ــ فى البكتيريا لاتكون المادة النـــووية ــ عادة ــ محددة بغلاف اذ أنها تتناثر فى هلام جسم البكتيريا • لهذا ظن بعض العلماء فى أول الأمر أن البكتيريا ليست خلوية التركيب •

# ٧

# التسلل عبر الأغشية الحية
# أو أغشية الخلية وكيف تنتقى

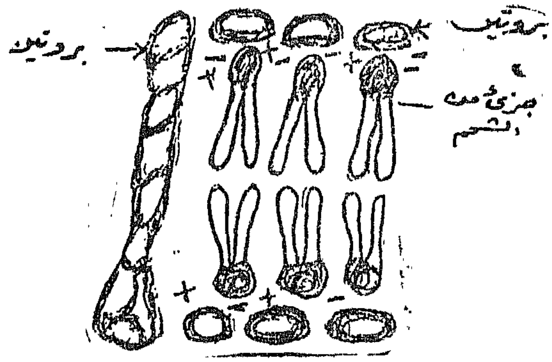
غشاء الخلية الخارجي رقيق الى الدرجة التى جعلته لا يرى بالمجهر الضوئي فى المشاهدات الأولى • ما رؤى محددا الخلية حينذاك كان فى الأغلب ما أفرزته الخلية حول جسمها من مواد كربومائية غير حية ( كالسليلوز حول الخلايا النباتية ) وهو ما يمكن أن يسمى : « بسترة الخلية "Cell coat" أو جدارها •

ما نعنيه الآن بمصطلح « غشاء الخلية "plasma or cell membrane" هو أحد العضيوات الحية للخلية ، والذى يقوم بوظائف حيوية هامة يكفى لبيان أهميتها ما قرره بعض الباحثين من أن احداث ثقب فى غشاء الخلية يقود الى موتها •

يجب أن نتذكر دائما أن ما نراه بالمجهر من الخلية ليس الا قطاعا فيها ولهذا فهى تبدو سطحا ويبدو غشاؤها خطا ، هذا بينما الخلية فى حقيقتها جسم كثيرا ما يكون كرويا ، ويكون غشاؤها المغلف لها من جميع الجهات بذلك شبيها بالغلاف الجوى حول الكرة الأرضية أى سمائها الدنيا •

غشاء الخلية حاجز حافظ يفصل الخلية عن البيئة المحيطة بها وعن الخلايا المجاورة • لكنه ليس حاجزا مطلقا أى أنه فاصل بقدر معلوم « **انا كل شيء خلقناه بقدر** » ، فهو غشاء انتقائى يسمح بين الخلية وبين البيئة أو الخلايا المجاورة باتصالات مضبوطة محسوبة مرادة لأن عليها يعتمد تحقق وظائف الحياة والوظائف المعينة للخلية • من هنا تختلف الأغشية فى هندستها وتفاصيلها وان تشابهت فى صفاتها العامة • فى بناء غشاء الخلية توجد أدوات فصل وأدوات وصل وتوصيل تختلف ليس فقط من خلية الى أخرى ولكن من وقت الى آخر تبعا لتغير مؤثرات البيئة والجوار •

أظهر المجهر الالكترونى مع الدراسة الكيميائية النسجية أن غشاء الخلية يتركب من ثلاث طبقات رئيسية ، الوسطى منها تتكون من الشحم أساسيا بينما الطبقتان على جانبيها ( الداخلى والخارجى ) تتكونان من

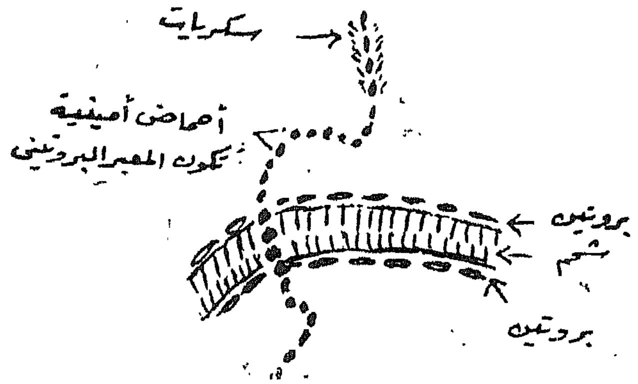



رسم توضيحي يبين طبقات جدار الخلية من البروتينات والليبيدات المحبة للماء والرافضة له

البروتينات أساسيا • جزيئات الشحم فى أجزائها المجاورة للطبقة البروتينة تكون من نوع الفوسفوليبيدات فهى مغطاة بشحنات كهربائية وهى أليفة للماء • لكن هذه الجزيئات فى أجزائها العميقة تكون من النوع الرافض للماء • بهذا الشحم الرافض للماء وبالشحنات الكهربية تصبح الطبقة الشحمية حاجزا منيعا اذ أن الوسط فى داخل الخلية مائى والوسط فى خارج الخلية مائى • بهذا تبدو الخلية كقلعة يحيط بها خندق لا يسمح بالدخول أو الخروج أما وظيفة الشحنات الكهربية فتدرك أهميتها حين تتذكر أن فى الماء تتحلل الجزيئات الى أيونات صغيرة مشحونة لها قدرة على التسلل والتجاذب والتنافر ، ومن ثم تكون الشحنات على السطح من عوامل الرفض أو الجذب تبعا لنوعية الشحنات الطارئة ومستوى التوازن المادى والكهربى •

بدا للعلماء أن هذا التركيب الكيميائى يصبح شيئا محيرا لأنه من الثابت أن جزيئات الماء والجزيئات العضوية الصغيرة تدخل وتخرج ، ولابد لها من منافذ أو معابر ، فكيف يحدث هذا والشحم من طبيعته المنع ؟!!!

بتقدم البحوث العلمية نشأ علم يدرس الأحياء ومكوناتها على مستوى الجزيئات الكيميائية "Molecular biology" واستحدثت وسائل وحيل كاستخدام الجزيئات الموسومة "labelled" بالنظائر المشعة ، ومنها عرف العلماء أن ثمة جزيئات بروتينية يتكون الواحد منها من سلسلة من الأحماض الأمينية ( ٢٠٠ مثلا ) تخترق الغشاء وتمتد لمسافات طويلة نسبيا الى داخل الخلية والى البيئة الخارجية • يتصل بالجزء الخارجى من هذه السلاسل مجموعات من السكريات البسيطة لها قدرات معجزة على الاستلام والتعرف والترابط تجاه المواد الواردة الى غشاء الخلية ، بعد التعرف على المادة وطبيعتها يمكن للجزيئات أن تسهل مرورها أو تعوقه • بهذا يصبح




معبر بروتينى فى جـــدار الخلية مزود بجزيئات سكرية مميزة ٠

الواحد من هذه الجزيئات البروتينية كأنبوب يخترق شحم الغشاء ويقود فى كلا نهايتيه الى طريق يمتد لمساحة مناسبة ٠ ، وبذا يكون مع طريقيه كمعبر على مجرى مائى أو كنفق يخترق جبلا أو كأنى به أحـــد أبواب السماء ٠ مداخل ومخارج هذا المعبر محروسة كما تحرس موانىء الحدود بسلطات الجمارك والجوازات والأمن والحجر الصحى تفتش وتتحقق من هوية طالب العبور فتسمح أو ترفض تبعا للشروط واللوائح الخاصة بالبلد سواء فيما يتعلق بالبشر أو المعلومات أو مواد التصدير والاستيراد ٠

بقدرات المجموعات السكرية المرتبطة بالبروتين ، وبمساعدة افراز الخلايا تستطيع أغشية الخلايا المتجاورة أن تندمج أو تتلاصق أو تتواصل ، وتتحول بذلك مجموعة من الخلايا الى اتحاد اندماجى أو كونفيدرالى ٠

بهذه المناسبة أحب أن أذكر أن معظم عنايتنـــا فى دراســـة الغشاء ستتركز على قدراته الانتقائية ووظيفة العبور أو النفاذية "permeablity" الا أننا في خضم هذا التركيز يجب ألا ننسى أن لغشاء الخلية وظائف أخرى على درجة كبيرة من الأهمية فمثلا :

١ ـ يساهم الغشاء بدور كبير فى حركة الخلية سواء كانت حركتها سباحة أم زحفا أم انزلاقا ، وفى تحديد حجم الخلية وشكلها ٠

٢ ـ استلام المعلومات عما يحدث من نشاطات ومتغيرات فى خارج الخلية ثم امرار هذه المعلومات الى داخل الخلية بهدف الاستجابة لها ليس فقط لحماية الخلية ، ولكن كذلك لتجعل من الخلايا كلها وحدة تعاونية ٠

٣ ـ يحدد العلاقة مع الخلايا المجاورة من حيث الترابط والالتصاق والاندماج والانفصال ، ذلك أن المجموعات البروتينية المحيطة بطبقة الشحم

متحركة متنقلة عادة ، ولكنها عند اللزوم تثبت بأن تربط من الداخل أو من الخارج كما تثبت سفينة بمرساة تلقى فى البحر أو بأن تربط الى شجرة على الشاطىء ٠

٤ ـ يوصل الرسائل التأثيرية ( تغير فرق الجهد الكهربى ) فى الخلايا العصبية أو العضلية ، ويلعب بالتالى دورا هاما فى التخدير والتكيف ٠

٥ ـ يساهم فى تنظيم انقباض العضلات ولييفاتها ٠

٦ ـ يساهم فى كثير من مظاهر وخواص الأورام الخبيثة ٠

٧ ـ يساهم فى نظام المناعة والالتهام ٠

## نفاذية غشاء الخلية

يبلغ قطر الخلية ـ فى المتوسط ـ جزءا من مائة جزء من الملليمتر ( ١٠ ميكرون ) ، ويبلغ سمك غشائها أقل من جزء من مائة ألف جزء من الملليمتر ( ٨ نانومتر أى ٠٫٠٠٨ ميكرون ) ٠ يعطينا هذا فكرة عن مدى صغر ما يمر خلال الغشاء من أيونات وجزيئات بل وجسيمات ، ولهـــذا فالمرور خلال هذا الغشاء خفى لا يرى فهو تسلل ، هذا بالاضافة الى ما فى عمليات النفاذية من حيل وذكاء ٠

الهدف العام من جميع عمليات المرور والنقل والتوصيل خلال الغشاء هو المحافظة على المعدلات المناسبة داخل كل خلية سواء من الماء أم الشحنات الكهربية أم التركيبات الكيميائية والعناصر رغم ما تقوم به الخلية من نشاط دائم وما تتعرض له من مؤثرات ومتغيرات ٠ من الواضح أن هذه النفاذية تبلغ درجة عالية من الانتقائية والضبط ٠

تختلف وسائل وطرق النفاذية تبعا لعدة عوامل أهمها :

١ ـ حجم الجزيئات والجسيمات فهى اما :

( أ ) دقيقة كالماء ، والأيونات ، والعناصر ، والجزيئـــات الصغيرة ( كالسكريات البسيطة والأحماض الأمينية والأحماض الدهنية ) ٠

واما ( ب ) ضخمة كجزيئات المواد العضـــوية الكبيرة ( كالبروتينات والنشويات والشحوم ) ، وكالبكتريا ، وكأجزاء الخلايا والأنسجة الميتـــة والجسيمات الغريبة ٠

٢ ـ الشحنات الكهربية التى تحملها الجسيمات ٠

٣ ـ طبيعة الجسيمات الكيميائية والفيزيائية والوظيفية ٠

فمن المواد ما يختلط بالشحم فيذوب فيه أو يذيبه ، ومنها ما لا يختلط به • ومن المواد ما يؤثر بعد نفاذه الى داخل الخلية ، ومنها ما يؤثر دون أن ينفذ •

١ ــ ( أ ) نفاذية الغشاء للمواد الدقيقة Microtransfer

يخضع مرور هذه المواد عادة لقوانين الانتشار "diffusion" التى درسناها فى مجموعة التجارب ( ص ٣٠٠ ) التى بينت لنا أن الضغط الدافع ( الأسموزى ) وحركات الشحنات الكهربية تستهدف عدالة التوزيع للمواد والشحنات والقوى متداخلة مع بعضها مما يعنى شيئا أدق وأعدل من المساواة فى كل شىء على حدة • غشاء الخلية مشابه فى هذه الخاصية لغشاء من الفخار ذى مسام لا يســمح بمرور الجزيئــات الضخمة ويسمح بمرور مادونها •

لكن الأمر العجيب أن الفحص بأدق المجاهر فشـــل حتى الآن فى الكشف عن أية مسام "Pores" • لعلنا نتذكر أن فى مثل هذه الحالات تمر المواد من ناحية الغشاء التى توجد فيه بكثرة الى الناحية التى توجــد فيها بقلة • اتجاه المرور وسرعته ( ممال التركيز والضغط ) يتعين اذن بالفرق بين درجتى التركيز على جانبى الغشاء •

يمكن تفسير عدم رؤية المسام مجهريا بأنها مســام مؤقتــة الظهور سريعة الالتحام • يشبه ذلك مرور مسمار يقذف به الى قاع جدول من ماء أو الى قاع اناء به عجين طرى • الطبقة الشحمية تتكون من جزيئــات متراصة ولكنها غير مترابطة ، ومن ثم فهى تغير مواضعها باستمرار أى أن الشحم سائل أو شبه سائل قابل للانضغاط والى والشد والتشكل وسرعة الالتئام • سوف تفسر لنا هذه الخواص بعض نشاطات جدار الخلية فيمــا يتعلق بالحركة وعمليات البلعمــة والاخراج • الطبقتــان البروتينيتان لا تشكلان تجاه مرور المواد أية صعوبة لأنهما أليفتان للماء تقبلانه هو وكل ما يذوب فيه ، ثم أن الطبقة البروتينية تتكون من جزيئات متراصة منفصلة وكأنها قطع من الثلج تطفــو على سطح ماء أو ســـائل فهى قابلة للازاحة والابعاد ثم يحدث التقارب تلقائيا بعد ذلك •

هناك ــ مع ذلك ــ أحداث ومظاهر عجيبة لا يكفى لتفسيرها افتراض المسام المؤقتة والانتشار تبعا لقوانين الضغط الدافع ( الاسموزى ) • منها مثــلا :

١ ــ مرور الجلوكوز والجليسرول بسرعة تبلغ أضعاف سرعة الانتشار. هذا حدث يعنى أن مرورها تساعده وتيسره عوامل وقوى خفية ، ولقد ثبت

أن هـذه العوامل ليست الا انزيمات بروتينية فى غشـاء الخلية بدليل استهلاكها أثناء عملها لطاقة تحصل عليها من جزيئـات ثلاثى فوسفات الأدينوزين (A.T.P.) والتى تشحنها بالطاقة جسيمات حية فى الخلية تولد الطاقة وتسمى الميتوكوندريا ( المواقد ) ٠

ومنها مثلا :

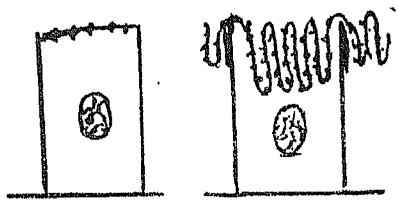
٢ ـ مرور بعض الايونات فى اتجاه مضاد لاتجاه ممال التركيز أى أنها تمر من الناحية التى توجد فيها بكميات قليلة الى الناحية التى توجد فيها بكثرة ، وكأن الخلية تتشـبه فى ذلك بصـاحب داود الذى كان يملك تسعا وتسعين نعجة وأراد أن يأخذ نعجة أخيه الواحدة وعزه فى الخطاب أى أثبت أن له مبررا معقولا ٠ المبرر عنـد الخلايا التى من هـذا النوع هو التخصص والحاجة ٠ الكائنات البحرية ذات الأصداف تأخذ الكالسيوم من البحر مع أنها أغنى من البحر فى الكالسيوم ٠ أثبتت التجارب أن كريات الدم الحمراء فى الانسان تركز أيونات البوتاسيوم فى داخلها وتطرد أيونات الصوديوم الى الوسط الخارجى الغنى بها ٠ تسمى هذه العملية باسم « الضخ pumping" وتستهلك كمية كبيرة من الطاقة تأخذها أيضا من ثلاثى فوسفات الادينوزين (A.T.P.) الذى يحصل على طاقته من الميتوكوندريا ( المواقد الخلوية ) ٠

يحتاج نقل المواد التى تضخ ( الصوديوم ـ البوتاسيوم ـ الكالسيوم الأحماض الأمينية ـ السكريات ) الى حمالين يحملونها عبر الغشاء مستهلكين فى ذلك الطاقة ٠ هؤلاء الحمالون : هم جزيئات خاصة تنتقل خلال المعابر البروتينية أو الأنفاق التى قلنا من قبل أنها سلاسل من الأحماض الأمينية والمجموعات السكرية ( جليكوبروتينات ) تخترق طبقة الشحم وتمتد الى مسافة مناسبة فى داخل الخلية والى خارجها ، المجموعات السكرية هى التى تتعرف وتنتقى ثم تسمح بالمرور ٠

نفاذية الغشاء الحى للجزيئات والأيونات ليست سواء ، فنفاذيته للماء غير محدودة ونفاذيته لأيونات الكلورين والكربونات ($CL^{-}$ ؛ $HCO_3^{-}$) شديدة ونفاذيته لأيونات البوتاسيوم تبلغ خمسين ضعفا لنفاذيته لأيونات الصوديوم ٠ كنتيجة اضافية لهذه الانتقائية فى النفاذية يوجد فرق جهد كهربى بين سطحى الغشاء ٠ نعنى باصطلاح « فرق الجهد » عدم تساوى الشحنات الكهربية على السطحين ، فداخل الغشاء سالب بالنسبة لسطحها الخارجى عادة ، وهذا أمر متعمد ومقصود ، وهو على غاية من الأهمية فى الخلايا العصبية والعضلية لأن التغيير فى مستوى التوازن الكهربى يعنى انتقال الرسالة التأثيرية بطريقة موجيـة على سطح الأليـاف العضـلية

والعصبية • كثير من المواد المخدرة تخديرا موضعيا تعمل عن طريق تأثيرها على هذه النفاذية •

أمكن بوسائل البحث الحديثة تحديد أماكن المعـــابر ( أو أنفاق النفاذية ) في غشاء الخلية ، وذلك بواسطة النظائر المشعة ، وقد تبين أنها أماكن ثابتة ، كما تبين أن قدرة المعبر الواحد على الامرار لا يمكن زيادتها ، ومن هنا فاذا أراد الخالق أن يجعل نوعا من الخلايا يمرر كميات كبيرة من المواد أمر ( أمره في شفرة النواة ) بأن يزداد سطحها الماص زيادة هائلة • يحدث ذلك ـ مثلا ـ في خلايا الامعاء وخلايا الأنابيب الكلوية الدنيـــا (Proximal convoluted tubules) اذ نرى السطح الماص متعرجا تعرجات كثيرة عميقة تسمى بالخملات الدقية "micro villi" أو بالحافة الفرجونية (brush border) • بالاضافة الى هذه التعرجات توجد في الأمعاء الدقيقة ترتيبات كثيرة أخرى تستهدف زيادة معدلات الامتصاص مما سندرسه في مكان آخر **لنؤكد وجود القصد والهدف والحكمة الخيرة في عمليات الخــلق والتصوير** ، ولنؤكد وحدة النظام في جميع المخلوقات والأماكن لعل الناس تؤمن بوحدانية الخالق وبقدرته وبعلمه وبرحمته وحكمته •



**خلية ماصة            خلية عادية غير ماصة**

**تمثل النقط على الخط مواقع المعابر الافتراضية**

### ١ ـ ب : نفاذية الغشاء للجسيمات الضخمة     Macrotransfer

صفة الضخامة هنا نسبية اذ أن الجزيئات أو الجســـيمات تكون بالضرورة أقل حجما من الخلية لأنها ستدخل فيها أو تمر خلالهـا • أهم أمثلة الجسيمات الضخمة هي : جزيئات المواد العضوية ، والبــكتريا ، والفيروسات ، وفتات الخلايا الميتة ، وبعض المواد الغريبة الصــلبة أو السائلة •

يمكن تصنيف المواد التي سنناقش نفاذيتهـا أو عدم نفاذيتهـا ، ووسائل تسللها ( أى مرورها عبر الغشاء ) الى أنواع عديدة هي :

١ ـ مواد تمر عبر طبقة الشـــحم لأنهـــا تذوب فيه أو تذيبـه أو تختلط به •

٢ ــ مواد لاتمر عبر الغشاء، ولكنها تؤثر فيه من السطح الخارجي فتسبب انتقال اشارة ( أى رسالة اعلامية ) عبر الغشاء الى داخل الخلية ٠

٣ ــ مواد تنتقل فى المسافات الواقعة بين الخلايا المتجاورة ٠

٤ ــ مواد تنتقل عبر ثغرات خاصـــة الى داخل الخلية أو خلال الخلية ٠

٥ ــ مواد تنتقل الى الخلية بطريقة البلعمة ، أو منها بطريقـــة البلعمة العكسية ( أى الاخراج ) ٠

سنتكلم قليلا على كل من هذه الأنواع لبيان الاعجـاز ، والحكمة ، والتنوع ، لأنها جميعا تعتمد على حياة الغشاء أو على نتاج الحياة من تصوير وحركة وتنظيم ، ومن ثم تكون دلالتها على صفات واهب الحياة ، فتدرك حقا أن الله خالق يفعل مايريد وأنه على كل شيء قدير ٠

١ ــ مواد تمر عبر طبقة الشحم :

هنـاك أنواع من الهورمونات مثـل هورمونات الجنس وهورمونات الغدة الكظرية تذوب فى الشحم ( الدهن ) وتختلط به ٠ الهورمون مادة تفرزها غدة أو خلية خاصة لينتقل الى أعضاء بعيدة فيؤثر فيها تنشيطا أو تهبيطا أو تعديلا ، مثبتا بذلك أن جسم الكائن الحي وحدة واحدة توجد بين أجزائها رسائل واستجابات تعاونية تستهدف الخير العام ٠ هورمونات الجنس التى يفرزها المبيض مثلا تؤثر فى خلايا الرحم والمهبل والثدى بل فى خلايا الجسم كله تقريبا لتتكيف أعضاء الجســم للحمل وللولادة والرضاعة ٠ لكى يؤثر الهورمون فى الخلية فانه يخترق غشاءها فى لطف هين وبقدر محسوب فلا يضر الخلية ولا ينتج الا خيرا ٠ والهورمون يشبه فى هذا بعض الفيتامينات التى تذوب فى الدهن مثل فيتامين أ ، د اذ هما يقدمان نفعا ضروريا للانسان والحيوان ٠ نستطيع أن ندرك أهمية اللطف وحسن التقـدير حين نقـارن الهورمون والفيتـامين بمواد شبيهة بهما فى خاصية الذوبان فى الدهن ٠ الكحول والأثير وسم الثعبان مواد تستطيع المرور خلال الشحم ، ولكنها فى مرورها عاصفة مدمرة تذيب شحم أغشية الخلايا وتهدمها وتخرج محتوياتها فتموت ٠ سم بعض الثعابين قاتـل للانسان لأنه يحطم أغشية كريات الدم الحمراء فتتوقف وظيفتها وهى امداد أنسجة الجسم بالأكسجين ٠

٢ ــ من الهورمونات وأشباه الهورمونات مما تفرزه بعض الخلايا للتأثير فى خلايا أخرى أنواع لاتنفذ الى داخـل الخلايا ولاتخترق الغشاء

اذ تمسك بها المجموعات السكرية في الأجزاء الخارجية من المعابر والتي شبهناها من قبل بسلطات الحدود والموانيء بعد أن تتعرف عليها ، وتتولى جزيئات أخرى في الغشاء التأثير في النواة والعضيوات بما تستجيب له الاستجابات المناسبة ·

من أمثلة هذا النوع هورمونات الغدة النخامية ، وهورمون الأنسولين ، وافرازات الخلايا العصبية «neurotransmitters» ·

٣ ــ في أجسام النباتات والحيوانات الكبيرة توجد قنوات طويلة متفرعة يجرى فيها ماء وأملاح ومواد مختلفة لتوزع على الأعضاء المختلفة وعلى الأنسجة والخلايا · هذه القنوات مبطنة بخلايا تتلاصق لتكون جدارا ، ليصل الماء وما فيه من مواد الى أهدافها يتحتم عليها أن تخترق جدار الخلايا المتلاصقة وهي تفعل ذلك بعدة طرق · بعض الجسيمات الكبيرة تفضل أن تخترق الجدار في النقاط الفاصلة بين كل خليتين متجاورتين ·

في هذه النقاط لايوجد غير مادة سكرية أو بروتينية سكرية ( جليكوبروتينية ) لاتشكل مانعا اذ تسمح بالمرور حتى للجزيئات والجسيمات الكبيرة ، من أمثلة هذا النوع من المرور مايحدث في بعض الشعريات الدموية ·



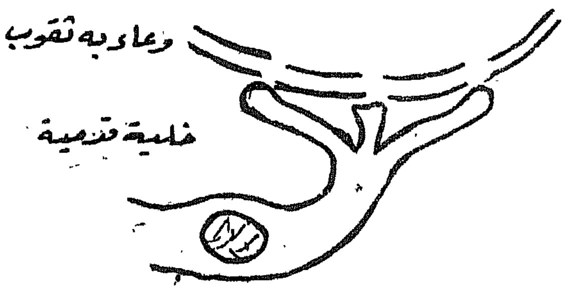
في معظم القنوات يكون الالتصاق بين الخليتين المتجاورتين وثيقا فلا يمكن المرور بينهما ، ويتحتم على المواد المقدر لها العبور أن تنفذ من خلال أجسام الخلايا نفسها بواحدة من الطريقتين التاليتين أى طريقة (٤) أو طريقة (٥) أو بهما معا ·

٤ ــ في أغشية الشعريات الدموية المغذية لبعض الأعضاء ( كالأمعاء مثلا ) وجد العلماء مساحات متناهية في الصغر ( قطرها ٦٠ نانومتر ) ( ١ نانومتر = ١ / مليون من المليمتر) · في هذه المساحات لاتوجد طبقة شحمية فهي ثغرات "fenestrae" ، ولكنها ليست ثقوبا

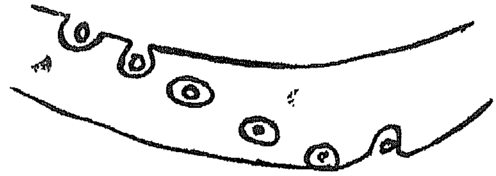



لأنها مسدودة بالطبقة البروتينية التى لا تعتبر حاجزا مانعا ـ وانما تعتبر حاجبا موصلا ( كحاجب السلطان مثـلا ) ومن ثم فهى تسـمح بمرور بعض المواد المختارة المنتقاة ٠ واذا كنا قد شبهنا طبقة الشحم فى غشـاء الخلية بقناة مملوءة ماء تحيط بقلعة أو موقع حصين فان الثغرة حين تخلو من الشحم تكون شبيهة بالبحر بعد أن ضربه موسى بعصاه فأصبح فى مكان ما أرضا جافة تسمح بالعبور فهى ثغرة معجزة فى الحواجز والموانع ٠

فى خلايا بعض شعريات الكلى حيث يستخرج البول من الدم توجد ثغرات لاحجاب فيها فهى شبيهة بثقوب النـاى ، قريبا من هذه الثقوب توجد خلايا لها أيد وأصابع ، وتمتد الأصابع لتسد الثقوب سدا بحساب ونظام فتكون شبيهة بأصابع الزامر على الناى لينظم خروج الهواء منها فى تناغم وأداء جميل ٠




٥ ـ فى خلايا بعض الشعريات الدموية وفى خلايا الدم والغدد يمر الجسيم الصلب او قطـيرة السائل بطريقة أشبه بحيـل السحرة والحواة ٠ يحـدث تجويف فى غشـاء الخلية يشغله الجسيم أو القطيرة وكأن التجويف فم مؤقت ، ولا يلبث هذا التجويف أن ينطبق بشـفاهه ليحيط بالجسيم احاطة كاملة ، ثم ينفصل الجسيم بغشـائه عن غشاء



البلعمة والبلعمة العكسية فى خلية مبطنة لحويصلة درقية

الخلية ليمر الى داخل الخلية من الخارج ( أو الى خارجها من الداخل ) دون أن يترك ثقبا فيها ، يعتمد هذا دون شك على مرونة الغشاء وعلى قابليته لفصل أجزاء منه ولصقها فى التو واللحظة دون أن يسمح بثقب فيها لأية فترة · تسمى هذه الطريقة بالبلعمة "Phagocytosis or endocytosis" وحين يعكس اتجاهها فتخرج المادة من الخلية الى خارجها تسمى البلعمة الاخراجية أو العكسية (exocytosis) · كثير من الحيوانات وحيدة الخلية ( كالأميبا ) تأخذ غذاءها وتخرج فضلاتها بهذه الطريقة ، وكذلك تفعل بعض خلايا الدم البيضاء ·

فى بعض الخلايا يحدث التمرير بطريقتى الثغرات والبلعمة معا ، وحينئذ يتناسبان معا تناسبا عكسيا فاذا قلت الثغرات فى خلية ما زادت البلعمة فيها والعكس بالعكس ·

ليست كل مادة قابلة لتمر بطريقة البلعمة ، وليست كل خليـــة قادرة عليها ·

هناك شروط أهمها تحقيق فائدة وخير للخلية أو للكائن كأن تكون المادة النافذة غذاء ينتفع به ، أو شيئا ضارا ليتقى شره أو افرازا يبتغى تعديله · قد تحتاج الخلية البالعة الى معونة خلايا أخرى ، فالخلايا البلعمية فى الدم أو النسيج الضام تحتاج غالبا الى معونة من الخلايا الليمفية والخلايا البلازمية للتعرف على الجسم الضار وتصنيع مادة مضادة له تتحد بمادة مكملة فى مصل الدم لتغطية الجسم الضار · الجسم المغطى "opsonized" سهل بلعه واحتواؤه وتدميره ·

وجود الشروط ، ووجود الهدف ، وتوفر التعاون ، وحتمية النظام الدقيق كلها دلائل على بعدها عن الصدفة والعشوائية وعلى أنها حتما صنعة حكيم قدير مريد رحيم ·

### الأغشية الداخلية فى الخلية

كثير من عضيوات الخليـــة يحاط بغشاء أو أكثر من غشاء · الغشاء الداخلى يتركب كالغشاء الخارجى من طبقات ثلاث ، ولكنه يتميز بصفات

ومحتويات نوعية تختلف باختلاف نوع العضيوة التي يكون فيها • لهذا ولغير هذا من الصفات التشكيلية والبنائية تلعب الأغشية الداخلية أدوارا هامة في تحقيق وظائف العضيوات ، ويكفينا لبيان أهميتها أن نذكر أمثلة قليلة :

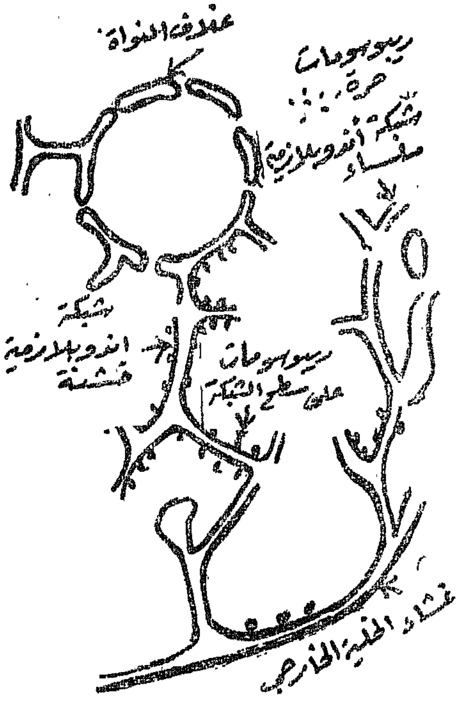
١ ــ يوجد في معظم الخلايا نوع من العضيوات يسمى « الجسيمات الحالة lysosomes» • يتكون الواحد منها من خمائر هاضمة للبروتينات محاطة بغشاء يغلفها ويفصلها تماما عن بقية محتويات الخلية • لو حدث أن انفجر الغشاء فخرجت الخمائر فان محتويات الخلية تتحلل وتموت الخلية • هذه الأجسام الحالة مخصصة لحل ( أى هضم ) الأجسام الغريبة أو المواد الغذائية داخل الخلية أو خارجها بنظام يكفل حماية محتويات الخلية الحية •

٢ ــ يوجد نوع آخر يتكون الواحد منه من جسيم له غشاءان : الخارجي منهما أملس منتظم ، أما الداخلي فمتعرج ليقسم تجويف الجسيم الى قطاعات متواصلة • في هذه القطاعات يتم احتراق تدريجي لمنتجات غذائية بمساعدة خمائر خاصة ، وذلك لاطلاق الطاقة المخزونة في الغذاء • بعد ذلك تشحن الطاقة المنطلقة في جزيئات فوسفورية مثل ثلاثي فوسفات الادينوزين (ATP) وهي التي تنقل الطاقة الى حيث يراد استعمالها في الخلية ، فاذا فقدت طاقتها عادت فشحنت من جديد • تعتبر هذه الأجسام ــ اذن ــ أفرانا أو مواقد لتوليد الطاقة ، وفيها يحرق الغذاء بنار قال الله لها « كوني بردا وسلاما » فكانت بردا وسلاما • تسمى هذه العضيوات في اللغات الأجنبية باسم « الميتوكوندريا » لتعني أنها على شكل كريات وخيوط ، ولكن اسم « المواقد الخلوية » يبدو لي أصح وأكثر دلالة •



قطاع في الميتوكوندريا
( الموقد الخلوي )

٣ ـ توجد شبكة من القنوات والصهاريج المتناهيـــة فى الدقة تملأ جزءا كبيرا من داخل الخلية ، تحدد الشبكة بأغشية متواصلة تترابط مع الغشاء الخارجى للخلية ومع غلاف النواة وتسمى باسـم « الشبكة الاندوبلازميـة » ٠ بعض أجزاء الشـبكة ملسـاء السطح وفيها تصنع الليبيدات وتعدل السكريات ، وبعض أجزائهـا مغطى بجسـيمات تسمى الريبوسومات ولهذا تسمى بالشبكة الاندوبلازمية الخشنة ٠ الريبوسومات جسيمات تتكون من حمض نووى ريبوزى ( ح رن ) ، وفيهـــا تخلق البروتينات تبعا لأوامر يحملها ح رن الرسول الذى يأتى بالأوامر من النـواة ٠




شكل يبين الشبكة الأندوبلازمية وعلاقتها بالريبوسومات وبالنواة وبغشاء الخلية

البروتينات التى تصنعها هذه الريبوسومات تصدر للخارج وذلك بسريانها فى الشبكة ثم مرورها بحويصلات صغيرة الى جهاز للتصدير اسمه جهاز جولجى ، توجد ريبوسومات أخرى متناثرة فى هلام جسـم الخلية لتخليق البروتينات اللازمة لاستعمال وبناء الخلية نفسها ٠

### ٤ ــ جهاز جولجى

يتكون من طبقات من الحيزات المتصلة ببعضها والمحاطة بأغشية . يسرى فى تجويف الحيزات ما صنعته الشبكة الاندوبلازمية ، واثنـاء سريانه يركز أو يعدل تركيبه ، وفى النهاية يعبأ فى حويصـلات صغيرة تنفصل عن الجهاز لتزاح تجـاه السطح الحر للخليـة . تسمى هذه الحويصلات بحبيبات الافراز ويقـذف بهـا الى خارج الخلية عادة بطريقة البلعمة الاخراجية .

### ٥ ــ غلاف النـواة

تحاط النـواة بغشـاء يغلفها ، له تركيب بقيـة الأغشية الا أن به مساما أو أبوابا تنفذ من خلالها جزيئات لعل أهمها هى جزيئات ح رن الرسول والتى تقوم بوظيفة السعاة ( أو الملائكة بين السماء والأرض ) الذين يحملون نسخا من الأوامر المخزونة فى النواة ( والتى تناظر اللوح المحفوظ ) الى عضيوات الخلية للتنفيذ أى لتنظيم نشاطاتها وافرازاتها وحركاتها التى هى فى الحقيقة أسـاس خواص الكائن الحى العـامة والخاصة ، انها بعض المخلوقات تؤدى عملها ، وما يتم عملها الا بطـاعة أوامر وتعليمات خالقها .

والأغشية الخارجية والداخلية فى الخلايا الحية ليست ــ اذن ــ مجرد حواجز أو فواصل انتقائية تعمل بمقتضى خواصها الفيزيائية والكيميائية كالأغشية الميتة والفخارية . لكنها تتمتع بنتاج وآثار الحياة من التشكيل والتنظيم والتخليق واطلاق الطـاقة وغير ذلك مما تزودها الحياة به من قدرات على التعرف والانتقاء والتعويق أو التيسير ثم الاستجابة المناسبة المحققة لما أراده الخالق وسجله فى كتاب كل خلية ، وانها لقدرات غاية فى الاعجاز حقا .

### خلايا النبات

مما تتميز به الخلايا النباتية عن الحيوانية احتواؤها على أنـواع خاصة من العضيوات المحددة بغشاء انتقائى . هذه العضيوات هى :

١ ــ البلاستيدات الملونة : وأهمها البلاستيدات الخضراء « الخضر » وهى العضيوات التى تمتص طاقة من ضوء الشمس ، ومن الطاقة والماء وغاز ثانى أكسيد الكربون تصنع المواد السكرية والنشوية وغيرهما . بذلك تثبت الطاقة الشمسية فى المواد العضوية . هذه الوظيفة هى التى

تعطى النباتات القدرة على توصيل الطاقة الشمسية والسلالة التى فى الطين الى الحيوانات والبشر لبناء أجسامها ولأداء وظائفها الحركية والحرارية والحيوية ، والتى بها تصنع النباتات مواد تنفع الانسان وتمنحه المتعة والثروة ٠

منتجات هذه العضيوات ترى مخزونة فى الخلايا كمواد ميتة أخرجتها الخلايا الحية لتؤدى للانسان وللحيوانات فوائد جمة ، فمنها مثلا حبيبات النشاء والزيوت والبروتينات والزيوت العطرية والصبغات والمواد القابضة والقلوانيات ذات القوة الشافية أو المسكنة ٠

وفى الأزهار والثمار وأوراق بعض الأشجار توجد بلاستيدات صفراء أو حمراء ٠ أو زرقاء أو مختلطة تعطى لهذه الأعضاء ألوانا بهيجة وجمالا أخاذا ٠

من أجل هذه العضيوات ونتاجها وصفت النباتات فى القرآن بأنها أزواج كريمة ، وبهيجة ، وذات بهجة أو أنها متاع للانسان ولأنعامه ٠ **( ٠٠٠٠ أو لم يروا الى الأرض كم أنبتنا فيها من كل زوج كريم )** الشعراء : ٧ ٠

**( ٠٠٠٠٠٠ وأنزلنا من السماء ماء فأنبتنا فيها من كل زوج كريم )** لقمان : ١٠ ٠

**( ٠٠٠٠٠٠وحدائق غلبا ، وفاكهة وأبا ، متاعا لكم ولأنعامكم )** عبس : ( ٣٠ – ٣٣ ) ٠

**( ٠٠٠٠٠٠ نحن جعلناها تذكرة ومتاعا للمقوين )** الواقعة : ٧٣ ٠

**( ٠٠٠٠٠٠ فأنبتنا به حدائق ذات بهجة )** النمل : ٦٠ ٠

**( ٠٠٠٠٠٠ اهتزت وربت وأنبتت من كل زوج بهيج )** الحج : ٥ ٠

**( ٠٠٠٠٠٠ والقينا فيها رواسى وأنبتنا فيها من كل زوج بهيج )** ق : ٧

ولسنا فى حاجة لاعادة وصف الخضر ووظيفته فقد سبق الحديث عنها ونحن نتعرف على الطحالب ٠

**٢ – حويصلات العصارة النباتية :**

حويصلات ذات غشاء تحوى ماء ، وفى الماء تذوب أملاح معدنية وسكريات ومواد نيتروجينية قابلة للذوبان ٠ تكون الحويصلات صغيرة

فى الخلايا الناشئة والسريعة الانقسام ( المرستيمية ) ، ولكنها تكون كبيرة جدا فى خلايا أخرى فتجعل حجمهــــا كبيرا ( قد يصــل القطر الى ١٠٠ ميكرون ) ٠ تركيب محتويات الحويصلات دائم التغير ٠

٣ ـ مما يميز الأنسجة النباتيـــة كذلك أن المسافات البينية بين خلاياها قد تكون كبيرة جدا ، وأن هذه المسافات تحتوى هواء أو ســائلا أو موادا تعتبر افرازا من الخلايا يقوى قوام الخلايا (cell coats) والأنسجة النباتية أثناء الحياة ، ومن أمثلتها السليلوز واللجنين والبكتين ، ولكنها بعد ذلك تؤدى منافع شتى للانسان وللحيوان وللبيئة ٠

الباب العاشر

# السلالة من الطين

الفصل الأول : مداخل السلالة ومصائرها

الفصل الثاني : أول مداخل السلالة : جذور النبات

الفصل الثالث : الجذور : خواصها ومناطقها ووظائفها

الفصل الرابع : مصائر السلالة فى النبات :

( أ ) الصعود الى الأوراق والتبخر

(ب) العناصر والأملاح المعدنية فى السلالة وأهميتها ـ التسميد

الفصل الخامس : انفساج السلالة ـ توزيعها ـ تخزينها ـ تمثيلها

## ١

# مداخل السلالة ومصائرها

جزء ما من السلالة التى فى الطين ينتهى به الأمر لتصنع منه لبنات يبنى منها جسم الانسان وتمده كذلك بكثير من الطاقة والقوى ٠

ولكن الأجزاء الأخرى تفيد الإنسان فى أغراض أخرى اذ تمنحه المتعة والمنعة وتصلح بيئته والوسط الذى يعيش فيه ٠

ولسنا نبالغ حين نقول أن المصير النهائى للسلالة هو الرجوع الى مصادرها الأصلية التى منها تكونت ، أو الرجوع لتكوين سلالة طينية جديدة فى مستقبل الزمان ٠

هذا الذى يحدث للسلالة ومكوناتها من دوران يعنى أن المصير والمبدأ دائما واحد ، وكأنها تعبر عما يعبر عنه كل شىء آخر فى الكون يدور من شهادة بصدق القول الكريم :

**( منها خلقناكم وفيها نعيدكم ومنها نخرجكم تارة اخرى )** طه : ٥٥ ٠

أو كأنها تشهد بأنه حق قول الله ٠

**( الله يبدأ الخلق ثم يعيده ثم اليه ترجعون )** الروم : ١١ ٠

وأن الله **( هو الأول والآخر والظاهر والباطن ، وهو بكل شىء عليم )** الحديد : ٣ ٠

ولكن رحلة السلالة من الطين الى حيث تكون جسم الانسان ، أو لتخدم أغراضه الأخرى وبيئته ٠

أو لترجع الى مصادرها الأصلية ولتكوين سلالة من جديد ، رحلة طويلة ٠

دعنا نسير معها خطوة خطوة ٠

# ٣

# أهم مداخل السلالة جذور النباتات

لكل نبات تعود الناس أن يعتمدوا عليه لاطعام أنفسهم ، واطعام أنعامهم ودواجنهم ودوابهم جزءان رئيسيان هما :

( أ ) جزء يمتــد فى الهواء فوق سطح التربة ونســميه الجذع أو الساق Stem وهو يعطى فروعا وأوراقا وزهورا وثمارا ·

(ب) جزء يختبىء فى باطن التربة نسميه الجذر وهو يتفرع ممتدا الى أبعاد شاسعة فى جميع الاتجاهات داخل الأرض ولهذا نسميه أحيانا المجموع الجذرى أو الشبكة الجذرية ·

للشبكة الجذرية وظيفتان رئيسيتان :

**الوظيفة الأولى :** تثبيت الشجرة فى الأرض ، أى أنها الجهاز الذى يحتل به النبات من الأرض مستقرا يتثبت به لمقاومة العوامل التى تحاول اقتلاعه واجتثاثه ، وأهمها الرياح والعواصف والسيول ، وهو ما يحدث بسهولة حين تصاب الشجرة بمرض يضعفها ، أو حين يقتلعها بأكملهــا انسان مفسد ·

**الوظيفة الثانية :** استلام السلالة من الطين · ذلك أن فى المجموع الجذرى أماكن خاصة اسمها الشعرات الجذرية هى المداخل التى يتسلل خلالها الماء وكثير مما فيه من غازات وأيونات وأملاح معدنية وجزيئــات عضوية بسيطة ليستعملها النبات فى أغراض شتى ·

لعلنا لانعجب بعد أن عرفنا هاتين الوظيفتين للمجموع الجذرى لماذا سماه القرآن : « أصل الشجرة » فى قوله تعالى : **( ألم تر كيف ضرب الله مثلا كلمة طيبة كشجرة طيبة أصلها ثابت وفرعها فى السماء ، تؤتى أكلها كل حين باذن ربهــا ، ويضرب الله الأمثــال للناس لعلهــم يتذكرون )** ابراهيم : ٢٤ ، ٢٥ ·

وفى الطب نسمى العلاج « جذريا » حين نستأصــل الجزء المريض كله ونزيل أسباب المرض ·

ولعل الأولى باسم « العلاج الجذرى » لمشاكل الانسان ذلك العلاج

الذى ينصح به القرآن حين يقول : ( ۰۰۰۰۰۰ **ان الله لايغير ما بقوم حتى يغيروا ما بأنفسهم** ۰۰۰۰۰۰ ) الرعد : ١١ ۰

ذلك أن ما بالنفس هو الأصل المختبىء الذى ننجم عنه المظاهر المشاهدة والسلوك والأفعال المؤثرة ، فان كان ما بالنفس طيبا نتج عنه باذن الله كل الخير ، وان كان خبيثا نضح خبثا ثم هلك سريعا ۰

وللمجموع الجذرى وظائف اضافية ليست عامة فى كل النباتات ، وانما يميز كل منها مجموعة من النباتات ۰ من هذه الوظائف الاضافية :

**الوظيفة الثالثة :** اخراج الأشطاء

والأشطاء جذوع وليدة تخرج فوق سطح التربة الى جوار جذع شجرة قديمة مشتركة معه فى الجذر والأصل ، وبذا تصبح أشجارا من أصل واحد ، وقد يهلك الجذع القديم فيبقى الجديد حيا والأصل مستمرا ۰ اخراج الأشطاء اذن يشكل احدى طرق التكاثر ، وتتميز بها بعض النباتات كالنخيل والموز والبلوط وكثير من أنواع أشجار غابات المناطق المعتدلة ۰ ويتكلم القرآن عن اخراج الأشطاء ضاربا منه مثلا للمسلمين فى تآزرهم وتراحمهم وتوحدهم حول كلمة التقوى ضد ما ومن يناوئهم ويعاديهم فيقول عنهم : ( ۰۰۰۰۰۰ **ومثلهم فى الانجيل كزرع أخرج شطأه فآزره فاستغلظ فاستوى على سوقه يعجب الزراع ليغيظ بهم الكفار ؛ وعد الله الذين آمنوا وعملوا الصالحات منهم مغفرة وأجرا عظيما** ) الفتح : ٢٩ ۰

**الوظيفة الرابعة :** تخزين الغذاء

فى هذه الأنواع من النباتات تكون بعض أجزاء الشبكة الجذرية هى الأجزاء الرئيسية فيه التى تؤكل ويتخذ الناس منها طعامهم ۰ من أمثلتها درنات البطاطس والبطاطا ، ورؤوس البنجر واللفت والفجل والقلقاس ۰

**الوظيفة الخامسة :** الربط بين حبيبات التربة ، لتثبيتها ووقايتها من تأثير رياح يمكن أن تذروها أو ماء يمكن أن يجرفها ، لعل مما يجب على الناس معرفته وقد كاد تكاثرهم وتزاحمهم غير المتوازن يقضى على الأرض الزراعية أن أول خطوة فى تعمير الصحارى قد تكون تثبيت الكثبان الرملية بنباتات ذات شبكات جذرية كبيرة لاتحتاج الى ماء كثير ۰ ان كثيرا من الأراضى الزراعية التى كانت خصبة فقدت خصوبتها أو انتاجيتها

بسبب الاسراف فى الاستفادة منها الى حد اقتلاع الجذور أو بتركها لأعداد كبيرة من حيوانات الرعى تدكها أو ببناء مدن عليها أو قريبـــا منهـــا ، أو تجريفها ، أو اهمال العناية بها ٠

**الوظيفة السادسة :** اثراء التربة بالمواد العضوية والكائنات الحية ، بعض خلايا الجذور رقيقة تموت وتعوض بخلايا جديدة ٠ تجذب الخلايا المنفصلة والميتة كائنات كالبكتيريا وبعض أنواع الفطر لتتغذى عليهـــا وتسدد الدين بتحويل المواد العضوية فيها الى مواد ذائبة يعاد امتصاصها أو تسري بين حبيبات التربة فتحسن من خواصــها ونسيجها ، وتزداد خصوبتها بذلك ٠ تقدر بعض الاحصائيات زيادة فى البكتيريا والفطر حول الجذر تبلغ بالترتيب ٦٠٪ و ٣٠٪ ٠ سنعرف فى فصل لاحق أن حول جذور النبات تعيش كائنات حيوانيـــة مثل الديدان والعناكب وبعض الحشرات والقوارض ٠ وهى تتبادل النفع مع النبات ، وتعتبر جزءا من التربة ، التربة ليست مجرد طين أو صلصال نقى نقاء كيميائيا وانما هى الصلصال وما يسرى بين حبيباته من ماء وسلالة وما يسكن فيه من جذور وكائنات حية ومخلفات عضوية حيوانية ونباتية ( حمأ ودبال وهشيم وغثاء ) ٠ كل هذه الأشـــياء والكائنات تضيف الى الصلصال صفات نافعة فتغير من نسيج التربة وتحسن الصرف والقدرة على الاحتفاظ بالماء والحياة والحرارة ٠

**الوظيفة السابعة :** الافراز ٠٠

خلايا الجذور القديمة تفرز على ســـطحها مواد كيتينية أو ملينية أو فلفية لتحمى الجذور من عوامل الاحتكاك ومن حيوانات وبكتيريا التربة التى لا يرغب فى غزوها ٠

وتفرز الجذور فى التربة موادا خاصة تحقق التوازن وتحمى التربة والبيئة فهى عمليات هادفة خيرة ٠ من أمثلتها :

١ ـــ جـــذور بعض النباتات الصحراوية تفرز موادا ســـامة تمنع انبات النباتات من نفس النوع أو من أنواع خاصة أخرى ، ليس هذا صراعا على البقاء كما يحلو لبعض الشاكين فى حكمة الخالق أن يسموه ، وانما هو تحديد مؤقت لعدد النباتات بسبب فقر التربة بالغذاء والماء ٠ مع تحسن التربة الصحراوية التدريجى تزداد كمية الحياة والماء وتتبدل أنواع النباتات ، فكأن بعضها يمهد للبعض الآخر ، وهذا هو معنى التطور والنضوج والترقى ، وهو يأخذ وقتا وله نظام خاص فكل أمر بقدر وأجل ٠

٢ ـ بعض سلالات الكتان تفرز أحماضا تسمم أنواعا معينة من الفطر تصيب الجذور ٠

نكتفي بهذين المثلين لأننـــا سنتكلم في فصل لاحق عن التكافل والتوازن بين الكائنات الحية والبيئة بكل مقوماتها ٠

### مداخل أخرى للسلالة

ليس دخول السلالة خلال شعرات الجذور أمرا لا استثناء فيه ، ففي النباتات المائية تدخل السلالة من السوق أو من الأوراق المغمورة في الماء ٠ بعض النباتات الطفيلية تخرج من سوقها أجهزة ماصة تمتص السلالة من عصارة النباتات العائلة ٠ تتعايش جذور بعض النباتات مع بعض أنواع البكتريا وخيوط الفطر التي تعتبر مداخل اضافية لبعض مكونات السلالة ٠

هذه الاستثناءات قليلة ولكنها ذات معنى وفائدة ، فكأنها تقول أن لاشيء يعجز الخالق أو يلزمه فهو على كل شيء قدير ، وكل ما شـــاء يكون ، وهو لا يريد الا خيرا ، وان كان بعض النـــاس يعمى عن حـكمته وخيره ٠

# ٣
# الجذر : خواصه ، مناطقه ووظائفها

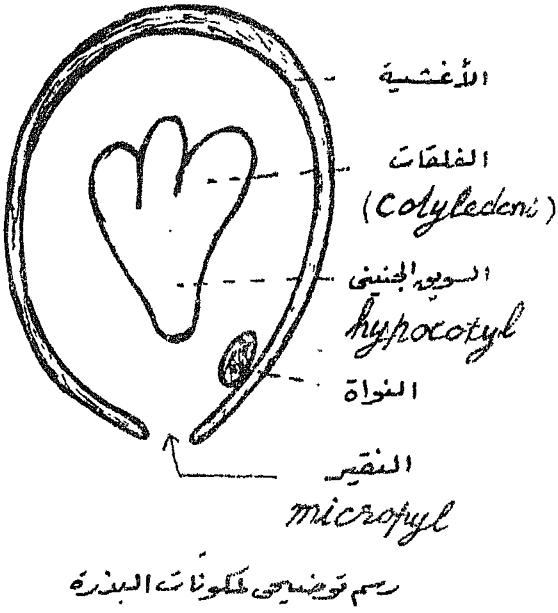
**الانتحاء** *Tropism*

ذكرنا فى فصل سابق أن البذرة ( أو الحبة أو النواة ) حينما يصب عليها الماء تتشربه • نتيجة لهذا التشرب بالماء يحدث ما يأتى :

١ ــ تنتفخ به المادة العضوية المخزونة ، ويزداد حجمهــا كثيرا فتتشقق أغشية وأغلفة البذرة أو الحبة أو النواة •

٢ ــ بالماء يلين قوام بعض هذه المواد العضوية ، ويذوب البعض الآخر بعد أن يتحلل الى مركبات بسيطة ، كتحلل النشاء الى السكريات البسيطة •

٣ ــ تشتعل جــذوة الحياة فى الجنين بعدما كانت هامدة خامدة




رسم توضيحى لمكونات البذرة

ذلك أن البذرة أو الحبة ( انظر الشكل ) ليست الا جنينا صغيرا جدا هاجدا ، مزودا بمخزون كبير من الغذاء العضوى الميت والأملاح محسوب الكم والكيف والنوع ، ويحيط بالجنين والخزين مجموعة من الأغلفة الحافظة التى تختلف من نبات الى نبات · فى كثير من الأحيان — كما فى البلح والمانجو — لا يأكل الانسان ألا الأغلفة أو بعضها · فى نباتات أخرى كالقمح والذرة والفول يأكل الانسان مخزون الغذاء مع الجنين ، وكثيرا ما يأكل الأغلفة أيضا أو بعضها ·

اشتعال جذوة الحياة فى الجنين يعنى سلسلة من الحوادث نجمل أهمها فيما يأتى :

١ — تمتص خلايا الجنين بعض الماء وبعض ما ذاب من أملاح ومواد غذائية بسيطة ·

٢ — تصدر الأوامر للخلايا وعضيواتها للقيام بعمليات التكاثر والانقسام والنمو كما وصفناها فى مكان آخر ، نتيجة لهذه العمليات يزداد حجم الجنين سريعا ثم ينفلق جسمه الى جزءين صغيرين لكل منهما شكل اسطوانى مدبب القمة · أحد الجزئين هو الجذر الابتدائى والآخر هو الساق الابتدائى ·

٣ — يتجه الجذر نحو أعماق الأرض وكأن قوة مجهولة سحرية فى مركز الأرض تجذبه اليها فيشق طريقه نحوها ، أما الجذع أو الساق Stem فيتجه نحو سطح الأرض ليشقها جاعلا قبلته النور والهواء الطلق والسماء · اننا لابد أن نقف عاجزين أمام هذه الظاهرة لأن الجزئين نشآ من أصل واحد هو الخلية الملقحة ، وكل من الجزئين يتكون من خلايا نراها متشابهة ، ولسنا نعرف مادة أو شيئا فى النبات يمكن أن ينجذب فيزيائيا نحو الضوء ، وشيئا يمكن أن ينجذب نحو الماء ومركز الأرض · هذه الظاهرة تسمى ظاهرة الانتحاء "tropism" وهى ظاهرة شبيهة بهجرة الطيور والأسماك ، ونستطيع ان نصفها بأنها نوع من الحب الذى لا ندرى له سببا ، ولكننا ندرك ونعلم حكمته والقصد منه · فالجذر يتجه نحو أعماق الأرض باحثا عن الماء والسلالة ينتقى منها للمنبات ما يحتاجه ، والساق يتجه نحو الضوء والهواء لتحقيق وظائف التخليق الضوئى والنتح والتنفس ، ولتؤدى ساق النبات والشجرة وظائفها فى تغذية الحيوانات والبشر وتنقية البيئة وتعديل الجو وتحقيق بقية وظائف الشجرة ·

لعلنا نقتنع حيال وضوح هذه الظاهرة بأن من خواص الكائن الحى أنه محتم عليه أن يؤدى وظيفة أريدت له ، فالقصد أو الهدف الخير

هو التفسير الوحيد لدينا للانتحاء ، ولا يمكننا تفسيره بأنه نتيجة فعل آلى أو سبب مادى · اننا لابد أن نعترف هنا بالعلة **الفاعلة** وبالعلة **الغائية** · وكلاهما ينتمى الى ارادة وقدرة الخالق · ان الأمر يبدو لنا كأن الخالق يقول للجذر اتجه الى أعماق الأرض ويقول للساق اتجه الى الهواء والنور فلا يملك أى منهما الا أن يصدع بالأمر ·

لو أنك حاولت تجربة بسيطة فقلبت الحبة رأسا على عقب بحيث يتجه الجذر الى أعلى ويتجه الساق الى أسفل لرأيت بعد فترة قصيرة أن كلا منهما التف لفة يرجع بها الى هدفه وغايته وطاعة آمره · ولو حاولت مداعبة النبات ثانية فقلبته من جديد لعاد النبات الى اصراره وكأنه يقول « وان عدتم عدنا » فأمر الله وارادته فوق كل أمر وكل ارادة ·

عن أثر الماء فى اشعال جذوة الحياة والانبات وفى محتويات التربة الهامدة يقول القرآن : ( ····· **وترى الأرض هامدة فاذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت وأنبتت من كل زوج بهيج** ) الحج : ٥ ·

لعل الانتحاء فى النبات يقرب الى عقولنا فهم بعض ميول الانسان العسيرة الفهم · ان شيئا ما فى الانسان يدفعه للنمو والترقى بينما شىء آخر يثقله ويخلد به الى الأرض أو يهوى به الى الحضيض ، وشىء ثالث فى الانسان حائر بينهما وعليه أن يختار الانحياز الى أحد الدافعين ولذا فهو دائما فى صراع بين النفس اللوامة والنفس الأمارة بالسوء · دعنا نوضح الأمر فنقرر أن الانسان فى صراع دائم بين غاية تستهدفها الروح وفيها سعدتها · وغاية يستهدفها الجسم وفيها لذاته ، وانها لحيرة كبيرة يعانيها الانسان بين اتباع الحق واتباع الهوى الذى يزينه له الشيطان · ( **واتل عليهم نبأ الذى اتيناه آياتنا فانسلخ منها فاتبعه الشيطان فكان من الغاوين ، ولو شئنا لرفعناه بها ولكنه أخلد الى الأرض واتبع هواه فمثله كمثل الكلب ان تحمل عليه يلهث أو تتركه يلهث ذلك مثل القوم الذين كذبوا بآياتنا ، فاقصص القصص لعلهم يتفكرون ، ساء مثلا القوم الذين كذبوا بآياتنا وأنفسهم كانوا يظلمون** ) الأعراف : ١٧٥ ـ ١٧٧ ·

الفرق بين الانسان والنبات فى هذا الأمر هو أن التوازن فى النبات بين الساق المتسامى الى النور والجذر الضارب فى الأرض قد حدث فتحققت بينهما مصالحة وتعاون · من الممكن للانسان أن يحقق تصالحا بين حاجات الروح وضروريات الجسم دون أن يسمح لأحدهما بأن يطغى على الآخر وعندئذ يفلح ويسعد · ان المحنة والشقاء يحدثان حين يختل التوازن بينهما ويكون من الطغيان أن يطلب الجسم أن يكون له السمو

والخلود وأن تفتعل للمادة بعض صفات الروح · ياويل الانســان من الأسراف والترف والاستكبار بغير الحق وياويله من الجهل وعمى البصيرة ·

يقدم الساق والجذر للانســان درسا آخر · لو أن زمام الأمور كان في يد العوامل الفيزيائية أو الكيميائية وحـــدها لكان من الطبيعي أن يتضخم الساق وفروعه وأن يعجز الجذر عن النمو والتثبيت · ذلك أن الساق ينمو في الهواء والهواء لطيف بطبعه لا يشكل أية مقــاومة ضــد الساق وحركاته ، ولكن الجذور وفروعها تتحرك ضد مقاومة واحتكــاك شديدين ، ولتتغلب عليهما لابد أن تتسلح بقوة شــديدة وأن تعــان باحتياطات لا يمكن الا أن نصفها بالذكاء والعقل والحكمة والقدرة ، وهي ليست من صفات الطبيعــة الميتة أو الجمــاد ولا يمكن أن تكون نتاجا للتخبط والعشوائية · يتجــه الجــذر الابتدائي في نموه اتجاها عموديا وكأنه يشير الى مركز الأرض ، فاذا وجد عائقا قويا انحرف عنه ليتحاشاه ثم عاد الى الاتجاه العمودي من جديد ·

من الجذر الابتدائي تخرج فروع ثانوية تأخذ اتجاها مائلا أي نحو الجوانب والأسفل ، ثم تخرج منه فروع ثالثية تأخذ اتجاها أفقيا ، ومن هذه الفروع تخرج فروع تمتد في جميع الاتجاهات فتشق طريقها بين حبيبات التربة وتدخل في شقوق الصخور وفي انفــاق صنعتها الديدان والحشرات باحثة عن الماء والسلالة ، وبذا تتكون شبكة عجيبة طويلــة تنتشر في رقعة واسعة ليكون امساكها بالأرض قويا ·

لنبين مدى النمو والانتشار الذي يحدث للشبكة الجذرية نذكر بعض الدراسات الاحصائية :

يذكر جون ستورر في كتابه « شبكة الحياة "The web of life" أنه زرع نبات الشيلم في صندوق به أقل من ٢ متر مكعب من الطين ، وبعد أربعة شهور كان ارتفاع ساق النبات فوق السطح ٥٠ سنتيمترا ، ولكن الشبكة الجذرية بلغ طولها ٦٠٨ كيلومترا بالاضــــافة الى شعرات جذرية بلغ مجموع طولها ٩٦٥٥ كيلومترا ، أي أن متوسط نمو الجذور يوميـــــا كان ٥ كيلومترا من الجذور بالاضـــافة الى ٨٠ كيلومترا من الشعرات الجذرية ·

يذكر جون ستورر كذلك تجـــربة أجراها طبيب فلمنكي اذ زرع شجرة صفصاف في حوض ملء بالطين ولم يضف اليها خــلال خمس ســنوات شيئا غير ماء المطــر · في نهــاية السنوات الخمس زاد وزن الصفصافة ٧٣ كيلوجراما بينما فقدت التربة ستين جراما فقط · من أين أتى اذن ما يزيد على ٧٢ كيلوجراما ؟؟

مما ذكرناه فى فصل سابق عن التخليق الضوئى وعن المواد العضوية وعن تركيبها · ندرك أن هذا الوزن كله أتى من الماء والضوء والكربون الذى ثبته النبات من غاز ثانى أكسيد الكربون من الهواء مباشرة أو بعد ذوبانه فى الماء أو اتحاده على صورة كربونات · حينما تقع أوراق الشجرة الى الأرض فى الخريف وتتحلل فيها فانها تضيف الى التربة أكثر مما أخذته · حينما تعيد الشجرة بهذا ما أخذته من الأملاح المعدنية والعناصر من التربة فانها تضعه فى مكان أحسن وربما فى صورة أحسن ، فالجذور تأخذ الأملاح المعدنية من الأعماق وتنتقى ما تريده تاركة مالا تريده ليتسرب مع ماء الصرف وحين تعيد الأوراق الساقطة الأملاح الى الأرض فانها تعيدها الى سطح التربة وفى نسب قريبة الى حاجات النبات منها ·

الماء اذن هو المادة الرئيسية التى أضيفت الى النبات ومنه تكونت المواد العضوية والخلايا الجديدة ، ولقد عرفنا أن الماء يكون ما يقرب من ٩٥٪ من وزن جسم الخلية الحية ·

على أننا يجب أن نعرف أن الماء الذى يدخل فى تركيب المادة العضوية فى النبات لايجاوز عادة ١٪ من الماء الذى ينزل على التربة · **أما الباقى ( ٩٩٪ تقريبا ) فانه يتبخر من التربة مباشرة أو بعد دخوله** جسم النبات ، ويكون معظم تبخره عندئذ عبر ثغور فى أوراق النباتات ( وهو ما يسمى بالنتح ) ، أو يتسرب الى أعماق الأرض مكونا المياه الجوفية أو رشاحات الصرف ، أو تستعمله الكائنات الحيوانية الدقيقة والصغيرة فى التربة ، وكذلك الجراثيم الهامدة للبكتيريا والطحالب والفطريات ، وكذلك البذور القديمة التى كانت فى سبات مؤقت · لاغرو أن تشير آيات القرآن الى كثير من هذه الوظائف ولكن بطريقة يتعذر على غير العلماء ادراك أعماقها ، فعلى قدر العلم يكون النور فضلا من الله ورحمة ·

**( وأنزلنا من السماء ماء بقدر فأسكناه فى الأرض ······ )** المؤمنون : ١٨ ·

**( ألم تر أن الله أنزل من السماء ماء فسلكه ينابيع فى الأرض ··· )** الزمر : ٢١ ·

**( ومن آياته أنك ترى الأرض خاشعة فاذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت · ان الذى أحياها لمحيى الموتى انه على كل شىء قدير )** فصلت : ٣٩ ·

( ...... **وجعلنا من الماء كل شيء حي أفلا يؤمنون** ) الأنبياء : ٣٠ .
( **والله خلق كل دابة من ماء ......** ) النور : ٤٥ .

( **وهو الذي أنزل من السماء ماء فأخرجنا به نبات كل شيء ....** )
الأنعام : ٩٩ .

( **والله الذي أنزل من السماء ماء فأحيا به الأرض بعد موتها ....** )
النحل : ٦٥ .

( **ألم تر أن الله أنزل من السماء ماء فتصبح الأرض مخضرة ....** )
الحج : ٦٣ .

( **ألم تر أن الله أنزل من السماء ماء فأخرجنا به ثمرات مختلفا ألوانها ......** ) فاطر : ٢٧ .

( **أفرأيتم الماء الذي تشربون ، أأنتم أنزلتموه من المزن أم نحن المنزلون** ) الواقعة : ٦٨ ، ٦٩ .

( **..... فأنزلنا من السماء ماء فأسقيناكموه وما أنتم له بخازنين** )
الحجر : ٢٢ .

( **والأرض بعد ذلك دحاها ، أخرج منها ماءها ومرعاها** )
النازعات : ٣٠ ، ٣١ .

( **هو الذي أنزل من السماء ماء لكم منه شراب ومنه شجر فيه تسيمون** ) النحل : ١٠ .

( **.... وأنزل من السماء ماء فأخرج به من الثمرات رزقا لكم ...** )
البقرة : ٢٢ . ابراهيم : ٣٢ .

من الاحصائيات الطريفة التي قام بحسابها بعض العلماء أن ٥٠٠٠ رطل من ماء المطر تلزم لانبات كمية من الحشائش تكفي لتكوين رطل واحد من اللحم .

مما نحب أن نؤكده للقارىء أن كلا من ماء التبخر وماء النتح والماء المتسرب الى جوف الأرض يؤدي للأشجار والنباتات وظائف ذات أهمية تقارب أهمية تكوين المواد العضوية ، وسندرس هذه الوظائف وآثارها بعد قليل .

نمو الجذور ليس مجرد زيادة في الحجم ، ولكنه بالاضافة الى ذلك :

١ ـ قوة محركة حيث تشق الجذور بقوة النمو لنفسـها طريقا مزيحة من أمامها والى جانبيهـا كل ما يعترضهـا من حبيبـات التربة وشوائبها .

٢ ـ عمليات حيوية معجزة تتسم بالذكاء وان لها هدفا نافعا .

**( فلينظر الانسان الى طعامه ، أنا صببنا الماء صـبا ، ثم شققنا الأرض شقا ، فأنبتنا فيها حبا ، وعنبا وقضبا ، وزيتونا ونخلا ، وحدائق غلبا ، وفاكهة وأبا ، متاعا لكم ولأنعامكم )** عبس : ٢٤ ـ ٣٢

لاعطاء فكرة عن القوة المحركة للجذور قال أحد الدارسين أن جذرا قطره ١٠ سم وطوله متر يستطيع بقوة نموه أن يدفع جسما يبلغ ثقله ٥٠ طنـا .

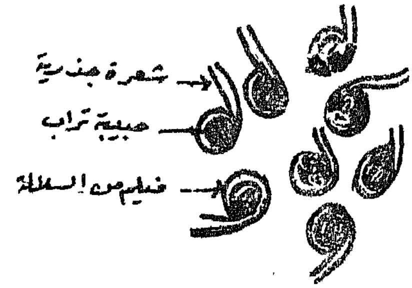
أما وقد عرفنا قوة حركات الجذور فى الأرض فان علينا أن نسأل انفسـنا :

ما نتائج وأهداف هذه الحركات وتلك القوة ؟

ما هى مسببات هذه القوة البالغة أو بالأحرى ما هى ميكانيكيـة حدوثها ؟ .

**نتائج حركات الجذور وقوتها :**

١ ـ تنضغط حبيبات التربة الدقيقة ، فيزداد ضيق المسـافات بينها وتزداد بذلك خاصيتها الشعرية أى قدرتها على الاحتفاظ بالماء وجذبه من الأعمـاق . الى هـذه المسافات البينية البالغـة الضيق تنفذ الشعرات الجذرية لتلتصق بحبيبات التراب . الشعرات الجذرية ليست الا بروزات



بالغة الدقة من الخلايا السطحية ( البشرة ) لبعض مناطق الجذيرات ، ولغشاء هذه الخلايا قدرة على امتصاص الماء وانتقاء بعض ما يذوب فيه ٠ حول كل حبيبة من الصلصال توجد طبقة رقيقة من السلالة فتمتصها الشعرات الجذرية ، ولكن الطبقة لا تنتهي لأن سطح الحبيبة يجتذب غيرها من السلالة التى تسرى فى المسافات البينية أو التى تصعد اليها بالخاصية الشعرية ٠ لاثبات الخاصية الشعرية ومشاهدة آثارها اختر قطعة من التربة تكون قد رويت حديثا ولكن جف سطحها ثم اضغط عليها بقدمك وثقل جسمك تجد أن المنطقة التى ضغط عليها القدم قد أصبحت رطبة لصعود الماء اليها وتبقى هكذا الى أن يتبخر ماؤها فى الهواء ٠

رب من يسأل : ألا يسبب هذا الانضغاط بين حبيبات التربة وامتلاء مسافاتها بالماء فقدانا للهواء ونقصا فى التهوية ؟

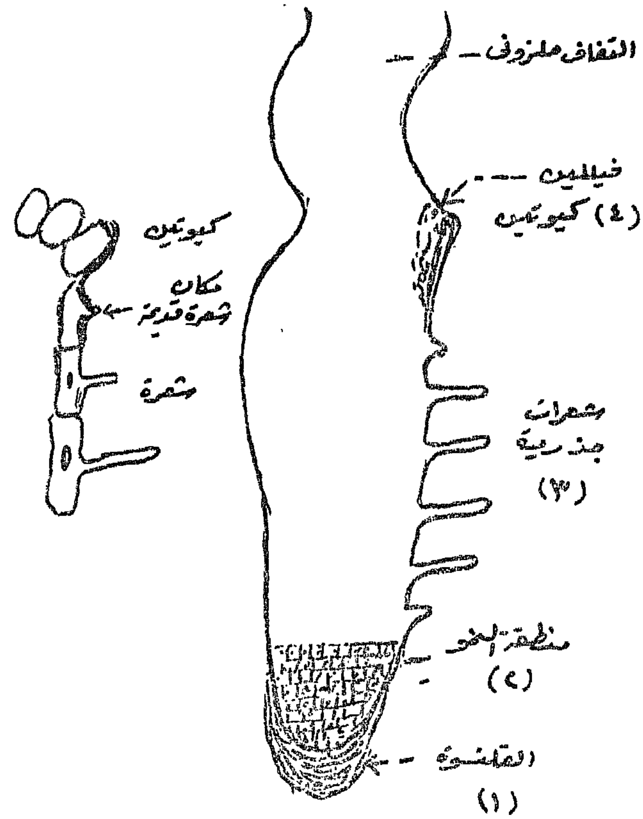
ونحن نجيبه : بلى ٠ يمكن أن يحدث هذا لولا أن التربة الزراعية تحتوى كائنات توازن هذا الانضغاط وتحسن التهوية ، بل وتصنع فجوات واسعة يتجمع فيها الماء والهواء بكميات كبيرة فتكون كمخازن لحفظ السلالة والهواء وخلط مكوناتهما ٠ الكائنات التى تصنع الانفاق وتقوم بالحرث وصناعة المخازن والفجوات هى حيوانات التربة الصغيرة : الديدان والنحل والعناكب والقوارض ٠٠٠ الخ ، وهى لا تكل ولا تمل ، وتبذل طاقة كبيرة وتؤدى عملا شاقا بأجر بخس تأخذه من التربة ثم تعيده اليها !!!

تحتاج الجذيرات والشعرات للتهوية كحاجتها الى الماء فلابد لخلايا النبات من التنفس ـ ألم نقل انها أنفس حية ـ تأخذ الاكسجين وتطلق طاقة تساعدها فى عمليات الاستلال والانتقاء والنمو ( انظر الفصل السابق ) كما ينطلق منها أيونات الايدروجين ( $H^+$ ) ٠ حبيبات الصلصال جزيئات من الفلسبار تحمل شحنات سالبة تجذب بها أيونات البوتاسيوم والكالسيوم والماغنسيوم والصوديوم والباريوم ذات الشحنات الموجبة ٠ حبيبات الصلصال أكثر حبا لأيونات الأيدروجين ومن ثم فهى تأخذها أو دعنا نقول انها تشتريها وتدفع ثمنا لها أيونات البوتاسيوم والكالسيوم والماغنسيوم ٠٠٠٠٠ الخ فتأخذها الجذيرات ٠ انها عملية مقايضة أو بيع وشراء ، كل متقايض يأخذ الأنفع والأحب له ٠ الطبقة الرقيقة من السلالة والتى تحيط بالحبيبة الصلصالية غنية أيضا بالمواد العضوية المتحللة الحمأية ( أى أحماض أمينية وسكريات بسيطة وأحماض دهنية وجليسرين وغازات ومخلفات أخرى فى درجة حرارة مرتفعة

نسبيا ) . الشعرات الجذرية تأخذ كل هذه المواد أو ما تريده منهـا بالكميات والنوعيات المناسـبة لها . لكأن حبيبات الصلصال أصـابع دافئة رحيمة تحتضن الشعرات وتطعمها من السـلالة والحمأ كل ما تنتقيه وينفع النبات ، ولا تأخذ نظير ذلك غير أيونات من الايدروجين لا يريدها النبـات .

غاز ثانى أكسيد الكربون الذى يتصـاعد فى عمليـات التنفس لايضيع عبثا ، فهو يتفاعل مع بعض العناصر مكونا أملاح الكربونات وقد تحتاجها بعض النباتات والحيوانات ، وأما ما زاد عن ذلك فينطلق الى الهواء الجوى ويرتفع الى قمم الأشجار فتستعيده الأوراق الخضراء لتصنع منه ومن الماء مواد عضوية جديدة بعملية التخليق الضوئى .

٢ ـ القوة والسرعة واللتان ينمو بهما المجموع الجذرى يسببان




قطاع طولى فى قمة جذرية

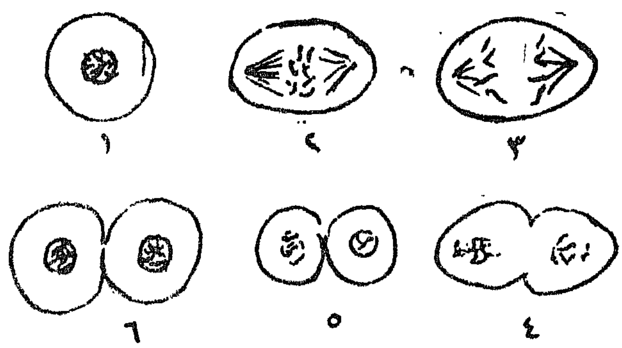
احتكاكا شديدا بين التربة وبين كل من : ( أ ) النهـايات الثاقبـة فى الجذيرات ، (ب) الشعرات الجذرية ، لتقليل الاحتكاك وخطره على نهاية الجذير الثاقبة تتخذ هذه النهاية شكلا مخروطيا مدبب القمة فتعمل كأنها سن حربة أو مسمار • الخلايا السطحية التى تغطى هذه النهاية لاتنفصل سريعا بعد جفافها وتبقى على شكل طبقات عديدة من الخلايا سميكة الجدر لتؤدى وظيفة المجن الذى يحمى ما فوقها من خلايا حية رقيقة • يسمى هذا المجن ب « القلنسوة Cap » ( منطقـة رقـم ١ فى الرسـم ) • مع موت خلايا القلنسوة وانفصالها يتم تعويضها بنفس السرعة لأن الخلايا التى تعلو القلنسوة من النوع الصغير السريع التكاثر والانقسام والتى تسمى « الخلايا المرستيمية » •

تكاثر الخلايا المرستيمية لا يعوض الخلايا المنفصلة فحسب ، ولكنه يـكون فائضـا كبيرا من الخلايا الجديدة يسبب اسـتطالة الجذير فى الناحيتين السفلية والعلوية ، فيتقدم الجذير فى التربة ويزداد طولا • لهذا يسـمى منطقة الخلايا المرسـتيمية بمنطقة النمو أو الاسـتطالة ( منطقة ٢ ) • فوق منطقة الاسـتطالة توجد منطقة الشعرات الجذرية الماصة ( منطقة ٣ ) • لأن هذه الشعرات رقيقة جدا فانها سريعة الهلاك ولا يتجاوز عمرها أسابيع قليلة ، ولكن لا بأس فى ذلك لأن نمو الجذير فى منطقة الاستطالة تنتج عنه خلايا بشرية جديدة تبرز منها شعرات جديدة تلامس من التربة منطقة أبعد أكثر رطوبة وثراء بالسـلالة • الشعرات كثيرة جدا ، وقدر عددها فى بعض الأبحـاث بخمسين ألف شعرة فى البوصة المربعة • المنطقة التى تعلو منطقة الشعرات هى المنطقة التى كانت تملك شعرات ولكنها هلكت ( منطقة ٤ ) • تزداد هذه المنطقة فى السمك بسبب انقسام بعض خلاياها الداخلية ونموها بهذا نموا أفقيا . أثناء عملية النمو يحدث فى الجذير التفاف يجعل خط تقدمه فى التربة حلزونيا • خلايا البشرة لهذه المنطقة ، وهى الخلايا السطحية الملامسة للتربة والتى فقدت شعراتها ، تعانى تغيرات هامة • بمجرد تهتك الشعرة تفرز الخلية مادة تسد الثقب الناتج وتضـيف الى جدارها الخارجى افرازا من مادة الكيوتين أو السوبرين ، وهى مادة شحمية لاينفذ منها الماء ، فلا تعود الخلية تمتص ماء كما أنها لا تفقد ماء • الخلايا الداخلية لخلايا البشرة تفرز مادة فللينية بعد ذلك ، ومع ازدياد الجذير فى السـمك يتشقق الفللين وقد يتحول الى قلف لا يلبث أن ينفصل ويقع فى التربة المحيطة بالجذر •

لقد وصلنا الآن الى مدى من المعرفة يؤهلنا لادراك مصادر وميكانيكية القوة التى تصحب النمو وتشق بها الجذيرات طريقها مندفعة فى أمان مع ازدياد كفاءتها الوظيفية فى امتصاص وانتقاء السلالة · مصادر القوة هي ما يأتى :

١ ـ تكاثر الخلايا أى الزيادة فى العـــدد «Hyperplasia»

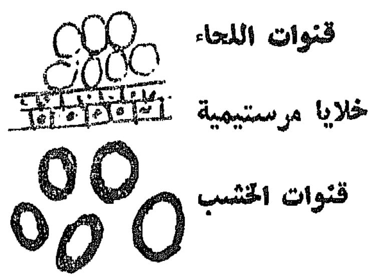
عملية تكاثر الخلايا أو انشطارها عملية معجزة نعرف الآن كثيرا من تفاصيلها ولكنا سنكتفى هنا بذكر القليل · قلنا من قبل أن نواة الخلية هى كتاب التعليمات والأوامر المبين لجميع خواص الكائن الحى ووظائفه ، ولهذا فان كل خلية لابد أن تزود بهذا الكتاب · ( قياسا على هذا ، كان يجب أن يزود كل مواطن فى الدولة بنسخة من دستور الدولة . وكان يجب أن يزود كل مسلم بنسخة من كتاب الله ) · استنساخ نسخة من كتاب النواة عملية لابد أن تسبق انشطار كل خلية ، وبهذا تتكون فى الخلية نواتان · سرعان ما يحيط بكل نواة شطر من هلام جسم الخلية ونصيب من عضيواتها · ثم يمتد حاجز من غشاء الخلية الأم ليكون منها خليتين صغيرتين متجاورتين لا يزيد حجمهما معا زيادة تذكر عن حجم الخلية الأم · بالانشطار اذن يزداد عدد الخلايا ولكن لا يزداد حجمها الا بمقدار نسخة أخرى من النواة ·




أطوار فى انقسام الخلية

٢ ـ نمو الخلايا ـ أى الزيادة فى الحجم "Hypertrophy" يتلو الانشطار حدوث النمو أى الزيادة فى الحجم · يتحقق هذا بأن تستلم الخلية الصغيرة مددا من المواد العضوية يزيد بها السيتوبلازم والعضيوات كما وحجما · هذه المواد العضوية لاتصنع ولا تجهز الا فى الأوراق وبعض الأماكن المتخصصة · لكى تصـــل المواد المجهزة من الأوراق الى الخلايا

النامية فى الجذر لابد من وجود قنوات توصيل تبدأ من أوراق الشجرة وتمر فى الفروع ثم الساق ثم الجذر والجذيرات لينزل خلالها الماء الحامل للمواد العضوية المجهزة ، تسمى هذه القنوات باســـم « قنوات اللحاء




رسم توضيحي لحزمة وعائية .

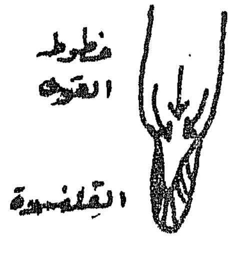
أو الفلويم » • ولكن كى تصنع الأوراق المواد العضوية لابد لها من ماء وأملاح تنتقل اليها من منطقة الجذيرات • لهذا لابد من قنوات توصيل أخرى تصعد خلالها السلالة التى مرت من التربة • تسمى هذه القنوات باسم « قنوات الخشب أو الزيلم » وهى أوسع وأسمك جدا من قنوات اللحاء • فى قنوات الخشب يصعد السائل الذى تسلل الى النبات من الخارج ويسمى عادة باسم ( العصارة النيئة ) وهى توزع على فروع الساق ثم تمر الى الفروع الثانوية فالثالثية وهكذا حتى تصل الى عروق صغيرة فى أوراق الشجرة • اتجاه مسيرتها ــ اذن ــ يكون مضادا لاتجـــاه مسيرة العصارة المجهزة الآتية من الاوراق ــ وان وجدت أحيانا بعض الاستثناءات • بالمواد العضوية المجهزة المنتقاة تكبر الخلايا فى حجمها لتعد أنفســـها لانشطار جديد ونمو جديد وهلم جرا •

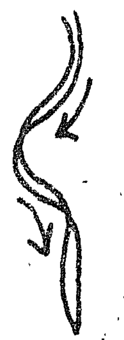
٣ ــ امتصاص الماء وحبه Hydrophilia

المواد العضوية المضافة الى الخلية تتصف بشدة جاذبيتهـــا للماء واحتفاظها به • هذا الامتصاص وحده وما ينتج عنه من انتفاخ يشكل قوة كبيرة •

لبيان ذلك ملىء صندوق بحبوب الذرة وقفل جيدا ثم زودت الحبوب بمصدر مستمر من الماء فانتفخت الحبوب بالماء وتفجر الصندوق • سبق أن قلنا أن المادة العضوية قد تمتص أضعاف حجمها من الماء ، وأنه لحق قول الله عن الأرض المحتوية لأنواع شتى من المادة العضوية :

( ..... فاذا انزلنـــا عليها الماء اهتزت وربت وانبتت ... )
الحج : ٥ .



٤ ــ هندسة التصوير والشكل Morphological architecture
مما يزيد فى فاعلية قوى الانقسام والنمو وامتصاص الماء لاحداث اختراق الجذور وفروعها للتعمق فى التربة عاملان :

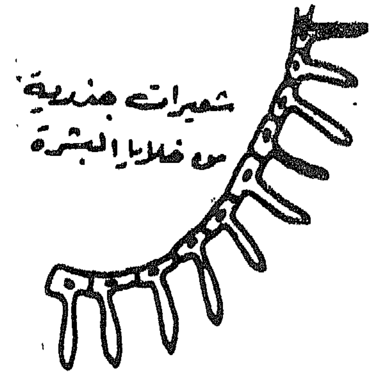
( أ ) تدبب النهاية الثاقبة فى الجذير لأن القوى المتاحة كلها تتركز على هذه النهاية ذات السطح الصغير فيكون نصيب وحدة السطح من القوة كبيرا جدا .

( ب ) حلزونية الجذر فى المنطقة التى تعلو منطقة الشعرات الجذرية ، من المعروف ان عملية التقدم المصحوب بدوران ( الحلزونية ) يستعان بها فى ثقب الصخور الصلدة للبحث عن البترول ولحفر الآبار ، كما يستعان بها فى ثقب سدادة الزجاجة والتمكن منهـــا دون استعمال ضغط شديد يعرض السدادة للانفلات الى داخل الزجاجة .

**شعرات الامتصاص وخلايا البشرة والمواءمة**

الخلايا السطحية أو المحيطية التى تغطى أجزاء النبـات المختلفـة ( الجذيرات والجذور والساق والفروع وســـطوح الأوراق ) تسمى فى النبات الغض الصغير ب « خلايا البشرة » .

تختلف خلايا البشرة فى اجزاء النبـــات المختلفه فى صفاتها تبعا لاختلاف وظائفها • المواءمة بين الشكل ( الصورة ) والوظيفة يدل على ذكاء وقدرة بالغة لأنهـــا تحقق نفعا ووقاية للنبات عن طريق التصوير وتعديل الشكل أو التشكيل ، وتلخص هذه المعانى كلها فى كلمة واحدة هى « الحكمة » أو العلم بالمناسب من جميع الأوجه •




فى مناطق الامتصاص من الجذيرات تكون خلايا البشرة رقيقة الجدر للغاية ويبرز من سطوحها الخارجيـة امتدادات اسطوانية كثيرة وطويلة يتراوح طول الواحدة منها بين ٣ ــ ١٣ ملليمتر • بها يزداد سطح الخلايا الماص زيادة خيالية • هذه السطوح الهائلة هى **مداخـــل التسلل** وهى تتوافق مع السطوح الهائلة لحبيبـات الصلصال **الحاملة للسلالة** • بين سطوح الشعرات وبين السلالة تلامس ، وتتناسب سرعة الامتصـــاص تناسبا طرديا مع مساحة سطوح التلامس ، ولهذا لايكون من المستغرب أن تمتص الشجرة الواحدة كميات هائلة من السلالة والماء كل يوم •

لاشك أن حبيبات الصلصال المرطبة أرق من الحرير ، ولاشك أن الشعرات بجدرها الدقيقة أرق آلاف المرات من البنان التى وصفها الشاعر بأن لمس الحرير يدميها • لقد كان الشاعر يبالغ حين قال ذلك ، ولكننا لا نبالغ حين نقول ان احتكاك حبيبات الطين لا يلبث طويلا حتى يمزق الشعرات الجذرية • حينئذ تفقد خلية البشرة **وظيفتهـا الامتصاصية** ، ومن ثم يغطى سطحها بطبقة من مادة صلبة تمنع مزيدا من التسلل كما تمنع فقدان النبات للماء ، وتعطى للخليـة قواما صلبـا وحماية من آثار الاحتكاك ومن عدوان الكائنات الحية الدقيقة •

خلايا بشرة الساق وفروعها تختلف تمـــام الاختلاف عن بشرة الجذر فرغم أن الهواء مادة لطيفة غاية اللطف الا أن جدار خـــلايا بشرة الساق يتسم بالسمك ولا يسمح للماء بالنفاذية خلالها ( الا اذا كان النبات

يعيش في الماء ) لكيلا يفقد النبات ماءه خلاليا • ذلك لأن الهواء الطليف ملمسا شره شديد الشراهة للماء • تعيش فوق الأرض حيوانات وحشرات تطمح أن تمتص من الساق عصيرها ، ولذلك فان ما يغطي سطح الساق من كيوتين أو سبرين أو قلف أو مواد أخرى يكون له حكمة ونفع عظيم •

أما خـلايا بشرة الأوراق فأمرهـا عجيب وسوف نؤجل الحديث عنها قليلا •

لعلنا عرفنا الآن أن النمو ليس مجرد زيادة في الحجـم ولا مجرد قوى دافعة ، وانمـــا هو خلق لخلايا ذات تركيب وخواص مميزة تحقق عملا ووظائف محددة ، ومن هنا كان لابد من التنوع في التصوير والتركيب الكيميائي واتجاه الحركة والافراز ، ولابد من استنساخ كتب بالتعليمات والأوامر الواجبة الطاعة • وبهذه التعليمات والأوامر وطاعتها يتحقق الخير كل الخير للنبات ولكل ما يستفيد منه من حيوان وبشر وهواء وأرض • ان كل هذا يتطلب حكمة وعلما وقدرة ورعاية معجزة ، ولايمكن أن تصدر الحكمة والحياة والعلم والقدرة والاعجاز من مجـــرد طبيعة لا عقل لهـا ولا ارادة ولا تصورا عن المستقبل ومتطلباته ، وعن الحاجات وكيفيـات تحقيقها ، ولا عن الأخطار والأعداء المجاورة أو المحتمل هجومها وكيفيات التعامل معها بكفاءة •

## جذور مستعارة

ذكر بيتر فارب في كتابه « الأرض الحيـة » أن كثيرا من أشجار الغابات مثل البلوط والزان والحور والكستناء والتنوب والصنوبر وغيرها مايتصل بجذوره نوع من الفطر يؤدي للأشــجار ما تؤديه الشعرات الجذرية • يحدث هذا خاصة في التربة الفقيرة في المواد الغذائية ، فالفطر للشجرة صديق الشدائد • قورنت شجرة صنوبر ذات جذور مستعارة من خيوط الفطر بأخرى مثيلة لها خاليـة من الخيوط الفطرية فوجدت الأولى أغنى من الثانية ب : ٨٦٪ من النيتروجين ، ٧٥٪ من البوتاسيوم ، ٢٣٤٪ من الفسفور • لسنا نعرف هل حدثت هذه الزيادة بسبب زيادة السطح الماص عن طريق الفطر أم أن الفطر يختار وينتقي ويعطي للنبات • مما لاشك فيه أن الفطر شديد التأثير على حموضة التربة كما أنه شديد التأثر بظروف التربة والمناخ •

لاحظ دكتور فرانك أن نوعا من الكمأة ( أحد أنواع الفطر ) لا يوجد الا تحت أنواع معينـة من الأشــجار التي تخلو جذورها من الشعرات الجذرية ، ولهذا سمى الكمأة « مرضعة الأشــجار » ترضعها بهيفاتهـــا أي بخيوطها •

فى الغابات الكثيفة حيث تكون الأرض مليئة بالدبال والهشيم توجد نباتات زهرية تعرف باسم « النباتات الرمية » منها مثلا نبات زهرة الغليون الهندى «Indianpipe» • لهذا النبات جذر كثير التفرع ، وكل فرع يثقبه عدد كبير من خيوط الفطر التى تتغلغل فى التربة لتفرز انزيمات تحلل الدبال والهشيم والغثاء وتحوله الى حساء ثم تمتصه وتحقنه حقنا للنبات الرمى فى خلاياه • استغنى هذا النبات تماما عن الخضر واليخضور لأنه موجود فى ظلال أشجار الغابات المظلمة الكثيفة حيث لايكاد يصل اليها ضوء الشمس ، ومن ثم فليس قادرا على بناء المواد العضوية ، وليست له فرصة فى الحياة الا بالاعتماد اعتمادا كليا على غيره ، وكان هذا الغير هو حزم من نباتات الفطر التى تأخذ غذاء من مواد عضوية ميتة ورثتها من أجيال سابقة • فى الشكل ( ص ٢٥٧ المنقول من كتاب حفناوى ) ترى خلايا الجذر وقد احتوت خيوط الفطر فتهضم الغذاء المحقون وتهضم خيوط الفطر نفسها لتحل محلها خيوط جديدة فكأن الفطر ينمو فى داخل خلايا النبات الرمى بتجديد خيوطه تماما كما رأينا النباتات العادية تجدد الشعرات الجذرية بدلا من التى تهلك •

من النباتات الرمية أيضا نباتات الأوركيد التى تخرج زهورا غاية فى الجمال وهى تعتمد اعتمادا جزئيا أو كليا على خيوط الفطر ، وتبعا لذلك قد يوجد فيها كلوروفيل قليل وقد لايوجد مطلقا •

بهذا نكون قدمنا نوعين من النباتات التى تستفيد من الفطر وأحدهما يعتمد عليه جزئيا والآخر يعتمد عليه اعتمادا كليا ــ يعتمد عليه ليمتص من بين حبيبات التربة سلالة وغذاء •

لنأخذ الآن شجرة عادية لايتصل الفطر بجذورها اتصالا ماديا ونسأل أنفسنا : هل هى لم تستفد من عمل الفطر وجهده ؟

لقد أجبنا على هذا السؤال من قبل ونحن ندرس كائنات التربة الدقيقة وعرفنا أن الفطر ساهم فى تحليل المواد العضوية فى التربة وحولها الى مواد عضوية وأملاح معدنية قابلة للذوبان والتسلل ، وأصبح فى مقدور الشعرات الجذرية استلالها وامتصاصها • معنى ذلك : أنه سواء رأينا الصلة بين الفطر والشجرة أو لم نرها فانها موجودة لم تنقطع ، لم ترها عيوننا ولكن عقولنا أدركتها •

ما قلناه عن الفطر يمكن قوله عن البكتيريا • بين جذور البقليات والبكتيريا العقدية صلة مادية مرئيــة ، والبكتيريا تمدها بالنتروجين • الصلة بين النباتات الأخــرى وبين بكتيريا النيتروموناس والازوتوباكتر

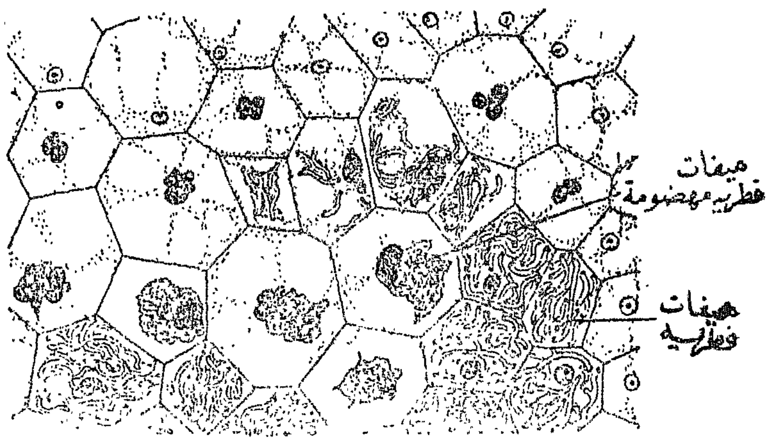
والنيتروباكتر التى تمدها بالنيتروجين لا تراها العين ولـكن ندركها بالعلم وبالدراسة والعقل ·

تسمي الشعرات الجذرية ، وهيفات ( خيوط ) الفطر في الصنوبر وأمثاله ، وكذلك البكتيريا العقدية فى جذور البقليات وسـائط مرئية ، وهى أدوات تقدم العون · مع ذلك فان لها خطرا على الحقيقة اذ أنها قد تحجب الحقيقة عن بعض العقول · الحقيقة أن النباتات التى تملك الوسائط والنباتات التى لاتملك الوسائط تحصل على طعامها من سلالة الطين · اذن :

الغ الوســيط المرئى من عقلك ، أو بالأحـرى اخترفه بعقلك ـ ولو مؤقتا ـ تصل الى ما وراءه من الحقيقة · مالا تراه العين قد يـراه العقـل ، وما تراه العين يمكن أن يتجاوزه العقل ، ومن هنا يتحتم علينا ـ لنصل الى العلم بالحقيقة أن نستعين بكل أدوات العلم عندنا ، والتى قد يخدعنا ـ أو يعطينا الحقيقة ناقصة ـ الاعتماد على بعضها دون الآخر ـ فى هذا يقول القرآن :

**( ولا تقف ما ليس لك به علم ، ان السمع والبصر والفؤاد كل أولئك كان عنه مسئولا )** الاسراء : ٣٦ ·

اذا تعلمنا درس « الوسائط » وقدرة العقل على تجاوزها اذا كانت مرئية ، وقدرة العقل على ادراك وسائط غير مرئية نكون قد تعلمنا الكثير ، واقتحمنا عقبة تخفى عنا حقيقة خلق الانسان من سلالة من طين ؛ وسرنا خطوة تقربنا من ادراك العلة الأولى لكل المخلوقات ، وتقينا من خداع الشرك ، وتفرق لنا بين الفاعل الأصيل وبين الأداة أو الوسيلة ·




شكل من قطاع فى جذور نبات رمى يبين الهيفات الفطرية فى خلاياه

٤

# مصائر السلالة فى النبات

بعد تسلل السلالة من الطين الى النبات عبر مداخلها فى الشعرات الجذرية أو الجذور المستعارة تتعدد مصائرها :

١ ـ فجزء يحتفظ به النبات فى خلاياه ٠

٢ ـ وجزء يدخل فى تفاعلات كيميائية وتغيرات فيزيائية تسمى فى مجموعها « عمليات الأيض أو التمثيل الغذائى » ٠ ذلك أن أهم أهدافها هو أن تتحول الى مواد تماثل المواد التى يتركب منها جسم النبات ٠ فرغم أن السلالة التى تمتصها شجرة التفاح هى نفس السلالة تقريبا التى يمتصها عشب القمح المجاور لها ، الا أنها تتحول فى التفاح الى أوراق وزهور وثمار شجر التفاح ، بينما هى فى القمح تكون السنابل والبر والأعماد والقش الذى نعرفه لأعشاب القمح ٠

٣ ـ وجزء ثالث يتبخر الى الهواء فى عملية تسمى عملية النتح وهى تبخير متحور ٠

مهما كان المصير النهائى للسلالة فاننا لانبتعد كثيرا عن الحقيقة اذا قلنا أن عليها أن تذهب أولا الى الأوراق فهى هدفها الأول أو الرئيسى ، لأن الأوراق الخضراء هى الأعضاء التى يتم فيها النتح ، والتى يتم فيها أول وأهم عمليات التمثيل الغذائى : وهى عملية التخليق الضوئى ٠

## ( أ ) الصعود الى الأوراق والتبخر

اننـا نقف أمام عملية صعود السلالة الى قمم الأشجار مشدوهين متعجبين فان بعض الأشجار ترتفع فوق سطح الأرض أكثر من مائة متر بينما تمتد جذورها فى أعماق الأرض لأكثر من عشرة أمتار أحيـانا ٠ أية قوة تلك التى تدفع السلالة المائية أكثر من مائة متر ضد الجاذبية الأرضية وليس فى الشجرة مضخة تشبه قلب الانسـان أو الحيوان ، وليس بها عضلات تنقبض وتدفع كما يحدث فى الأمعاء والحالب والأوعية الدموية ؟!! صحيح أننا نعرف أن كميات كبيرة من الماء تصـاعد من

المسطحات المائية لتكون السحاب فى أعالى السماء ، ولكن الأمر هنا يختلف فالماء يرتفع فى الأشجار محتفظا بسيولته ، ومحتفظا بما ذاب أو علق به ، ودون أن تحمله تيارات الهواء ٠

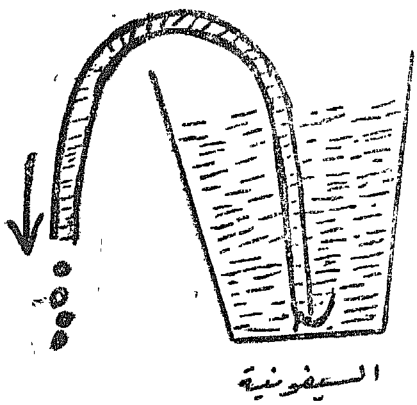
فى النباتات كاسيات البذور تصعد السلالة فى أنابيب مجوفة ( أوعية الخشب ) ، ولكن فى عاريات البذور تنتقل السوائل عبر خلايا مغزلية الشكل يبلغ طول كل منها ٥ مم وتسمى « القصبائيات "Tracheids" ٠ من الأوعية والقصبائيات الرئيسية تخرج تفرعات لتصل الى جميع فروع الشجرة وأوراقها ٠

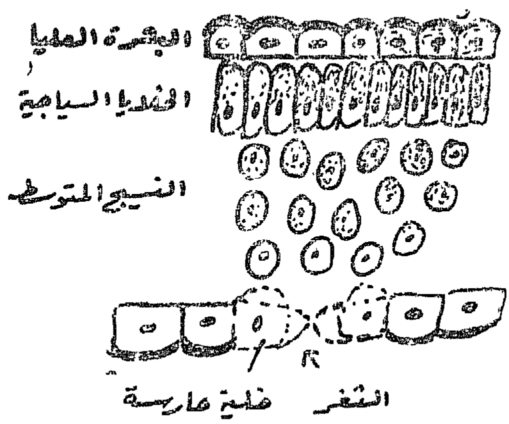
لنثبت صعود السلالة ونشاهدها بأعيننا ونفحصها يمكن قطع ساق نبات كما نفعل أثناء تقليم شجيرات العنب فى الربيع ٠ حين نفعل ذلك نرى عصارة تتدفق من خشب الساق المقطوعة ، وقد بلغت العصارة المتدفقة من ساق العنب المقلمة فى احدى التجارب ما يزيد عن اللتر ، وبفحصها كيميائيا عرفنا تركيب السلالة ( أو العصارة النيئة ) وكان كما وصفناه من قبل: ماء يحمل أملاحا وأيونات وغازات ومواداً عضوية بسيطة ( والكل فى الماء ذائب مختفٍ ) ٠

حين تتدفق العصارة من الأوعية ويجف المتبقى فى الشجرة بالتبخير نستطيع أن نرى الأوعية خالية مجوفة ، ولعله من أجل هذا سمى القرآن ما يتبقى من جذوع الشجر بعد هلاكها « اعجازا خاوية » ٠

الضغط الذى يدفع العصارة المتدفقة فى هذه التجارب سمى « ضغط الجذور » لأن القوة الدافعة تنشأ فى الجذور ويمكن قياسها بتجارب علمية ، ولقد وجد أن هذه القوة الدافعة ( الكابسة ) ليست الا قوة ثانوية لأنها لا تزيد عن ٢ ضغط جوى ٠

ثبت وجود قوة أخرى تبلغ مابين ٣٠ ــ ٥٠ ضغط جوى وهى قوة رافعة ( ماصة أو جاذبة الى أعلى ) لأن مصدرها عملية تحدث فى أوراق الشجرة تسمى عملية « النتح "Transpiration" » ، ولكن القوة الجاذبة لاتعتمد على النتح وحده ، وانما تعزى كذلك الى خاصية تماسك جزيئات الماء أو السائل مع بعضها البعض ومع جدران الوعاء ، وهى خاصية تسمى أحيانا باسم « السيفونية » ، وتعنى أن الماء حين يجذب يتعامل مع قوة الجذب وكأنه سلك متواصل الأجزاء ٠ يستفاد من خاصية السيفونية فى رفع الماء من الآبار والمياه الجوفية بواسطة المضخات اليدوية وكذلك حين نريد نقل كمية من البنزين من خزان سيارة الى خزان سيارة أخرى ٠




قطاع فى ورقة نبات

**ضغط الجذر** Root Pressure :

هو الضغط الذى أدخل السلالة عبر غشاء خلايا البشرة فى الجذر وشعراتها ، وهو فى حقيقته محصلة مجموعة من القوى درسناهـا فى الفصل السابق وهى :

١ ـ ضغط الهواء الجوى والتراب على ماء التربة ٠

٢ ـ الضغط الدافع ( الاسموزى ) الناتج عن زيادة تركيز الأملاح والمواد العضوية فى داخل خلايا البشرة عن تركيز سائل التربة ، وهو الضغط الذى يستهدف عدالة التوزيع وتوازن القوى ٠

٣ ـ التوازن الكهربى الاستاتيكى ( توازن دونان ) ٠

٤ ـ ضغط التراكم ( أو الضخ ) الذى تعتمد الخلية فيه على طاقة تنطلق بالتنفس ، وعلى الانزيمات الانتقائيـــة وعلى التركيب الجزيئى للمعابر ٠

٥ ـ ولما كان أكثر ما تمتصه الخلايا هو الماء فانه يقود الى تخفيف محتويات خلايا البشرة وسائل الفجوات العصـــارية مما يدفع الماء الى الخلايا التى تعلوها وتليها بسبب زيادة تركيز أملاحها وموادها العضوية ، وهكذا يمر المـــاء من خلية الى أخرى يقـــوده ممـال التركيز والضغط "Concentration gradient" ٠

ضغط الجذر ـ بالرغم من ضعفه ـ أساسى لأنه لو لم ينفذ الماء وما ذاب فيه الى أوعية الشجرة فان القوى الماصـــة من الأوراق لا تتم ولا تتحقق فعاليتها ٠

**النتح** Transpiration :

تتميز ورقة الأشجار العادية بأنها خضراء اللون رقيقة السمك لها سطحان كبيران • الخلايا التى تغطى السطحين تسمى خلايا البشرة ، وهى تختلف فى نظامها فى السطح العلوى المعرض للضوء عنها فى السطح السفلى الذى يكون ظليلا • فيما بين السطحين يوجد النسيج المتوسط والذى تتباعد الخلايا فيه عن بعضها لتتسع المسافات البينية فتشغلها كميات كبيرة نسبيا من السوائل والغازات ولذا توصف بأنها أسفنجية النسيج كما أنها ليست غنية باليخضور ( الكلوروفيل ) • خلايا البشرة العليا تتميز بسترات سميكة تحمى الخلايا من فقدان الماء لتعرضها لضوء الشمس وحرارتها • الخلايا تحت البشرة عمودية متراصة متزاحمة ( سياجية النظام Palisade) غنية باليخضور والخضر ليتم فيها التخليق الضوئى • خلايا البشرة السفلى تختلف فى نظامها عن خلايا البشرة العليا اذ تتخللها فتحات أو ثغور كبيرة يتصل خلالها الهواء الجوى بالنسيج الأسفنجى المتوسط • تحد كل فتحة بخلايا خضراء رقيقة الجدر تسمى الخلايا الحارسة • اذا فقدت الخلايا الحارسة كثيرا من مائها تهدلت وسدت الثغر ، أما اذا تشربت الماء استدارت وانفتح الثغر • تبلغ أبعاد كل ثغر تقريبا ٣٠ × ١٢ ميكرون • من خلال هذه الثغور تتبخر كميات كبيرة من ماء النسيج المتوسط ويعرف هذا التبخر باسم « النتح » • يبلغ الماء المتبخر من الثغور ٩٠٪ من مجموع الماء المتبخر من الأوراق كلها مع أن مساحة الثغور لاتتعدى ٣٪ من مساحة سطوح الورقة ، أما العشرة فى المائة الباقية فتتبخر من خلال بقية خلايا السطح المغطاة بسترة رقيقة تعوق التبخر السريع • ( انظر قطاع فى الورقة ص ٢٦٠ ) •

اذا كانت أوراق الشجر عمودية فى وضعها ، أى تتلقى الضوء من الناحيتين فان النظام السياجى للخلايا الغنية بالخضر يكون موجودا فى السطحين • فى النباتات المائية توجد الثغور فى السطح العلوى الذى لايغطيه الماء • للنباتات السميكة الأوراق نظامها المميز ، ولنباتات الظل كذلك نظامها الخاص بها ، وكل نظام يحقق النفع والخير •

من خلال الثغور ينفذ ـ بالاضافة الى كميات بخار الماء الهائلة ـ غازا الأكسجين وثانى أكسيد الكربون اللازمان لعمليتى التنفس والتخليق الضوئى • يتراوح عدد الثغور فى السنتيمتر المربع من سطح الورقة بين آلاف قليلة ومائة ألف • قدرت كمية التبخر من خلال الثغور بما يساوى ٥٠٪ من كمية التبخر التى تتم من سطح حر من الماء مساو لسطح الورقة

فى نفس الظروف مع أن مساحة الثغور المفتوحة لاتجاوز ١ – ٣٪ من مساحة سطح الورقة ٠ ربما يعزى ذلك المعدل العالى من التبخر الى مرور الغازات النشيطة جدا من خلال الثغور ، ولا شك فى أن الحكمة فى قلة مساحة الثغور الكلية هى عدم اعاقة عملية التخليق الضوئى ٠ اذا عرفنا عدد أوراق الشجرة وهى عشرات الآلاف وحسبنا كمية سطوحها لأدركنا أن الماء الذى يتبخر منها بالنتح يبلغ مئات المرات قدر ما يتبخر من بحيرة مساحتها تساوى المساحة التى تغطيها الشجرة ٠ قد تفقد الشجرة الواحدة فى اليوم ٥٠٠ لتر من الماء وقد تفقد أضعاف هذه الكمية اذا اشتد الجفاف وارتفعت الحرارة ٠ لهذا لا يأخذنا العجب حينما نعلم أن النتح يعمل كأنه مضخة تمتص الماء من الجذور بقوة تساوى ٣٠ – ٥٠ ضغط جوى وترفع الماء أحيانا أكثر من مائة متر ، ويكون الهواء حول الشجرة أكثر رطوبة من الهواء فوق مسطح مائى ٠

ان تأثير النباتات على الطقس – اذن تأثير كبير الى حد أن ازالة الغابات فى بعض المناطق قللت مقدار المطر المتساقط الى مدى ملحوظ ٠

مرور الغازات خلال الثغور لاحداث التخليق الضوئى يتم كذلك بكفاءة عجيبة ، وذلك لأن انتشار الغاز خلال الثغور يتناسب مع مجموع محيطاتها وليس مع مجموع مساحات الثغور ٠ حينما يكون قطر الدائرة كسرا من الواحد الصحيح فان ٢ ط نق ( المحيط ) يكون أكبر كثيرا من ط نق ٢ ( المساحة ) ٠ لذلك يكون انتشار الغاز خلال حاجب مثقب أكبر كثيرا جدا من انتشاره خلال فتحة كاملة مساحتها تساوى مساحة الحاجز ٠ أليس هذا اختراعا وابتكارا مثيرا ؟!!

تكون الثغور عادة مفتوحة نهارا مغلقة ليلا ، ولهذا يتم فى النهار بكفاءة كل من النتح والتخليق الضوئى ويجذب الماء بقوة شديدة ، ونحن نعرف أن الماء وثانى أكسيد الكربون هما المادتان اللازمتـــان للتخليق الضوئى وتكوين المواد العضوية ٠

تخضع الخلايا الحارسة فى تنظيم فتحها واغلاقها لعدد كبير من العوامل منها كمية الماء المتوفرة فى التربة ، ومنها درجـــة الحموضـــة والضغط الأسموزى ، فهى تفتح مثلا حينما يتحول النشـــاء الى جلوكوز يصدر من الورق ليتكون ما يعوضه ٠ فى الجو البارد تبقى الثغور مغلقة ، وكذلك تغلق حين تشتد الريح ٠ مع جفاف الهواء فى النهـــار لارتفاع الحرارة يزداد النتح لخدمة التخليق الضوئى ٠ يمكن أن نقول اذن أن كل ما يشجع على التخليق الضوئى يتم فى النهار لأن التخليق الضوئى

وهو الوظيفة الأساسية المميزة للنبات تسكن تماما فى الليل ـ وتخليق المواد العضوية هو أحد عمليات اخراج الميت من الحى ، وحين تشارك المادة العضوية فى نمو وتكاثر خلايا جديدة يكون ذلك اخراجا للحى من الميت ـ وصدق الله حين يتكلم عن هذه العمليات وربطها بالنهار والليل وبالفصول وعن عمليات الانشطار والانفلاق وفوق ذلك كله عن ربطها بارادته وقدرته وتقديره :

**( ان الله فالق الحب والنوى ، يخرج الحى من الميت ومخرج الميت من الحى ، ذلكم الله ، فانى تؤفكون ، فالق الأصباح وجعل الليل سكنا والشمس والقمر حسبانا • ذلك تقدير العزيز العليم )** الأنعام : ٩٥ ، ٩٦ •

ان عمليات التخليق الضوئى التى تتم فى النهار تطلق كميات كثيرة من الأكسجين يأخذها أفراد البشر والحيوانات حينما يكدون ويعملون ويبذلون طاقة كبيرة وهم يسعون لينالوا من فضل الله ، ويطلقون بديلا منها ثانى أكسيد الكربون الذى يحتاجه النبات • أما فى الليل فهم بعيدون عن السعى فى الحقول والمراعى والغابات ، وحينئذ يكون معدل التنفس فى النباتات عاليا بينما يتوقف تماما التخليق الضوئى •

يكون هواء بستان ملىء بالأشجار غنيا ببخار الماء بسبب النتح ، وفى هذا صدق الشعراء حين قالوا عن هوائه انه بليل ، ولكنهم كذبوا حينما وصفوه بأنه عليل فهو سوى شاف وهو أصح ما يكون فى النهار ـ الا أن يكونوا قد أرادوا أن كثرة الأشجار تكسر من حدة حركات الهواء العاصف ومن هيجانه • الحقيقة أنه لولا الأشجار والنباتات ما عاش البشر والحيوانات لأكثر من سبب • لكن أهم الأسباب دون شك هو أن النباتات هى الجهاز الوسيط الذى يأخذ السلالة من الطين ليحولها الى لبنات تتكون منها أجسام البشر كما تمدها بالطاقة اللازمة لنشاطاتهم الحيوية ولعملهم ولما يحدث فيهم ومنهم من عمليات حركية وحرارية وكهربائية وفكرية • لو هلكت النباتات جميعها لتحتم أن يهلك البشر والحيوانات جميعا بعد وقت قصير • صناعة هذه اللبنات هى ما سميناه بالتخليق الضوئى ، ومن العجيب حقا أن هذه العملية الحيوية للغاية لاتستهلك عادة الا ١٪ من كمية الماء التى تمتصها الشجرة ، بينما يتبخر أكثر من ٩٠ ٪ منها الى الهواء الجوى •

ربما يثير التعجب فى الفكر سؤالا : ألا يعتبر فقدان تسعة أعشار الماء الممتص تبذيرا واسرافا فى استعمال الماء ؟

لكن العجب والاستنكار يضيعان حينما نعلم أن الأملاح والمواد العضوية

الذائبة فى السلالة لابد أن تكون على هيئــة محلول مخفف كى تتسلل الى الجذور بدون جهد يبذله النبات أو طاقة يستهلكها · كما ان عمود الماء الذى يسرى فى الشجرة الى أعلى يجب أن يكون متواصلا متدفقا كى يرتفع بتأثير السيفونية · ان الماء هنا يشبه ماء النهر المتدفق أو السيل الذى يجب أن يكون قويا ليدفع ما يحمل حتى يصل الى غايته المرجوة · ان الذى حدث فى الحقيقة اذن لا يتعدى الا أن الشجرة استعارت من الماء ما يكفيها ليحمل الأملاح والحمأ وما يلزمهــا من الماء للتخليق الضوئى وللخلايا · ثم أن الماء متوفر بدليل أن أشجار الصحراء يكون فيها النتح والبخر بحساب · ولقد أثبت الشجر أنه يرد ما استعاره من الماء · يرده الى الجو فيرطبه ويجعله بليلا ، وما يزيد عن حدود الترطيب يرجع الى أصله ومصدره الأول ، الى السحاب ، الى السماء ليتم رحلة دورانه · أترانا قد نسينا أن الماء كان فى الأصل غيثا من السماء ، وهو فى السحاب يخزن وينقى ، وهو فى السحاب ينقل وتدفعه الريح ليوزع على من وما أراد الله لهم الغوث والسقيا والحياة · لقد ردت الأمانة والعارية الى ربها · كان الماء من السماء والى السماء يعود · الله هو مالك أمر انزاله ، وعــاد الأمر لصاحب الأمر ·

**( وهو الذى ينزل الغيث من بعد ما قنطوا وينشر رحمته · وهو الولى الحميد )** الشورى : ٢٨ ·

**( والله أنزل من السماء ماء فأحيا به الأرض بعد موتها ، ان فى ذلك لآية لقوم يسمعون )** النحل : ٦٥ ·

**( ··· فأنزلنا من السمـاء ماء فأسقيناكموه وما أنتم له بخازنين )** الحجر : ٢٢ ·

**( أفرأيتم المـاء الذى تشربون ، أأنتم أنزلتموه من المزن أم نحن المنزلون )** الواقعة : ٦٨ ، ٦٩ ·

### (ب) العناصر والأملاح المعدنية فى السلالة

اذا كان الماء هو أكثر وأهم مكونات السلالة فان الأمـلاح المعدنية والكاتيونات تليه من حيث الكم والأهمية ، واذا كانت مشكلة الماء فى النباتات هى صعودها فيها فان مشكلة العناصر والأملاح تكمن فى توفيرها وتعويض ما يستهلك منها ·

رغم أن فى قشرة الأرض ما يقرب من مائة عنصر فان العناصر التى

تدخل أجسام النباتات بكميات تكفى للكشف عليها تبلغ نحو سبعة عشر عنصرا يمكن تصنيفها فى مجموعات :

١ ــ ثلاثة عناصر منها توجد بكميات هائلة فى أجسام النباتات ، وكذلك فى أجسام الحيوانات والبشر • هذه العناصر هى التى تكون الماء وتشترك فى عملية التخليق الضوئى أى الأكسجين والهيدروجين والكربون يحصل النبات عليها من ماء التربة ، ومن غازات الهواء خلال ثغور الأوراق وعديسات الساق أساسيا • أظهرت تجارب المزارع المائية Hydrophonics أن جزءا من غازات الهواء لا بد أن يصل عن طريق الجذور • لذلك اضطر العلماء الذين أجروا هذه التجارب الى ضخ الهواء فى الماء باستمرار • مما يؤكد ذلك أيضا ما لاحظه فلاحو البلاد الممطرة من أن استمرار المطر الغزير لأيام طويلة بحيث يعوق تهوية الأرض يضر بالنباتات والمحاصيل • يبدو أن النباتات المائية مجهزة بتحويرات خلقية تسمح للنبات بالحصول على الهواء من الأجزاء المغمورة فى الماء ومن الأجزاء الهوائية ، فثغور الأوراق فيها ــ مثلا ــ توجد فى السطوح العليا للأوراق الطافية ( كما لوحظ فى نبات البشنين أى اللوتس ) • لما كانت طحالب البحار وكثير من الأعشاب البحرية تنمو بكميات هائلة دون أن تتعرض للهواء الجوى فلا بد أنها تأخذ غازاتها كلها ذائبة فى الماء ( كما تفعل الأسماك ) ، ويبدو أن حركات الأمواج وتلاطمها تضخ وتجدد الغازات فى الماء وكأنها بمثابة حركات الشهيق والزفير فى الحيوانات والبشر •

وضحنا من قبل أن الماء ( الأكسجين والهيدروجين ) يكون فى المتوسط ٩٠ فى المائة من وزن هلام الخلايا ( البروتوبلازم ) وأن ما يتبقى بعد ذلك يسمى الوزن الجاف • خمس وعشرون فى المائة من هذا الوزن الجاف يتكون من كربومائيات وليبيدات لا تحتوى على شىء غير الأكسجين والهيدروجين والكربون • سبع وستون فى المائة تقريبا من الوزن الجاف تشكل البروتينات ويتكون من هذه العناصر الثلاثة رئيسيا • من هنا ندرك أن العناصر الأخرى تكون نسبة صغيرة فى تركيب هلام الخلية ، ولكنها ــ على صغرها ــ مهمة جدا فى تركيب جسم الخلية وفى تنظيم وتحقيق وظائفها كما سنتبين فى الفقرات التالية •

٢ ــ أربعة عناصر : أظهرت التجارب أن النباتات فى أشد الحاجة اليها اذ أن نقص واحد منها يؤثر تأثيرا مرضيا فى معدل نمو النبات وتكوين المحاصيل • هذه العناصر هى : **النيتروجين ، والبوتاسيوم ، والفوسفور ، والكالسيوم** • ليس معنى هذا أن العناصر الأخرى غير ضرورية ، وانما المعنى أن هذه العناصر الأربعة تنفد من التربة بسرعة لدخولها بكثرة فى تركيب جسم النبات ، ومن خلال النباتات تدخل فى

أجسام الحيوانات والبشر ربما بنسب أكبر من نسب وجودها فى النباتات كما يحدث لعنصرى الكالسيوم والفسفور اللذين يتركزان فى عظام الحيوانات وفى ألبانها ولحومها .

يمكن أن نضيف عنصرين آخرين يدخلان فى أجسام النبات ولكن بكميات أقل من كميات العناصر الأربعة ، وهما يتوفران عادة فى التربة بكميات كافية . هذان العنصران هما : **الماغنسيوم** الذى يدخل فى تكوين المادة الخضراء ( اليخضور أو الكلوروفيل ) ، **والكبريت** الذى يدخل فى تركيب بعض الأحماض الأمينية ( السستين ) ، وثبت وجوده بكثرة فى بعض نباتات التغذية الانسانية كالكرنب والقرنبيط والبصل .

سنهتم بمصير هذه العناصر الستة ، وبدراسة مصادرها فى الأرض لامكان توفيرها للنبات ما دامت تعتبر من الأقوات المهمة للكائنات الحية . سنهتم كذلك بطرق اكتشاف النقص فيها ربما أكثر من اهتمامنا بالماء والكربون ، وذلك لعامل مهم للغاية . هذا العامل هو أن الخالق قد كفل توفير الماء والكربون وتنظيم كمياتها وامداد البيئة بدون تداخل يذكر من الانسان . دوران الماء والهواء يتم بنظام معجز مذهل يتحكم فى ظروف الأرض والانسان بحيث يضطر الانسان الى مواءمة حياته له والخضوع لمقتضياته ، أما فى حالة هذه العناصر الستة فيبدو أن اسراف الانسان وفساد حياته يؤثر فى توفرها ، ومن ثم فضرورة اصلاحه لما أفسد تلزمه بالعناية بتوفيرها عند الحاجة اليها .

تبين الصورة ( ص ٢٨٤ ) تجربة أجريت لتوضيح أثر كل عنصر على نمو النبات . من المهم أن نذكر أن هذه التجربة أجريت على تربة صناعية غير صلصالية ، وأنها ليست تقليدا لما يحدث فى الطبيعة ، فان النظام الالهى للكون قد كفل كفاية من هذه العناصر طبيعيا وذاتيا . النقص فى هذه العناصر لا يحدث الا حينما يجهد الزراع الأرض ويكلفونها أكثر من طاقتها ، أو حين يفسدون البيئة ويخلون بالتوازن بين مكوناتها . لن يستطيع الناس اصلاح ما أفسدوا الا بمعاودة دراسة واعية لآيات الله فى الكون على أمل تبين أخطائهم ثم ببذل جهد لتحصيل العلم الحق وتطبيقه بالعمل الصالح وتصحيح الأخطاء مستهدفين تحقيق الخير .

سوف ندهش حين نعلم أن الاصلاح غير مستحيل ، فقد سبق علم الله بما سيفعله الناس وبما سوف يحتاجون اليه فخبأ لهم كنوزا ، وليس عليهم الا أن ينشغلوا بالبحث عنها وطلبها مخلصين . اذا فعلوا أعانهم وكشف لهم عنها ، ألم يقل الله أنه قدر فى الأرض أقواتها فى أربعة أيام سواء للسائلين ـ أى الطالبين اياها الباحثين عنها فى صدق

يدل عليه جدهم وأخذهم بأسباب الحصول عليها ـ والأسباب كثيرة ـ فان لم يفعلوا بقيت خفية عليهم · المهم أيضا أنهم لا ينالونها الا باذنه ·

فى تجربة احصائية تم تحليل كثير من النباتات والمحاصيل التى يعتمد عليها الانسان ودوابه ودواجنه كطعام لبيان نسب وكميات هذه العناصر فى تكوينها ، ومن الواضح ان هذه الكميات تنزع من التربة مع كل محصول فان لم تعوض نفدت بالضرورة · فى هذه التجربة حللت أجزاء النبات التى تظهر فوق سطح الأرض وهى التى تأكلها الحيوانات أو الانســـان ، ولكن فى البطاطس والبنجر حللت الدرنات والرؤوس الجذرية · من الواضح أن المقادير هنا متوسطات حسابية تقريبية ·

نظرا لما حدث فى النصف الثانى من القرن العشرين من انفجار سكانى وعدوان المبانى والمصـــانع على الأرض الزراعية فقد أصـــبح من الحيوى للانسان أن يستعين بالوسائل العلمية لتحاشى المجاعات ولعلاجها · لهذا درس العلماء ما يأتى :

١ ـ أعراض نقص المدد المعدنى كما تظهر فى النباتات ·

٢ ـ فحص عينات من التربة وتحليلها بواســطة خبراء يفسرون نتائج التحليل ويقترحون الوقاية والعلاج ·

٣ ـ فحص عينات من النباتات وتحليلها ·

٤ ـ تصنيف التربة والبيئة واختيار ما يصلح لكل منها بواسطة خبراء ·

٥ ـ اجراء تجارب زراعية علمية للتأكد من الاقتراحات وجدواها ·

٦ ـ الاستشعار من بعد بواسطة الطائرات والأقمار الصناعية مع التصوير والدراسة بالطيف والاشعاع ·

لقد ثبت بوضوح أن نقص هذه العناصر الستة فى التربة ينعكس على كمية النباتات والمحاصيل وعلى قيمتها الغذائية · نقص أملاح النتروجين مثلا يؤدى الى نقص كميات البروتينات فى البقليات وينعكس هذا تأثيرا سيئا على ما فى الماشية أى ما فى لحومهـــا وألبانها من كميـــات وأنواع البروتينات والفيتامينات والهورمونات · تبين أن حيوانات المراعى أشد تأثرا بنقص العناصر فى التربة من البشر ، ومن ثم تكون أمراضها وهزالها أكثر دلالة على هذا النقص · يدلنا هذا بوضـــوح على أن أهم مصـــائر العناصر الموجودة فى السلالة التى تمر من التربة الى النباتات هو أجسام حيوانات الرعى ، أى أن أجسام حيوانات المراعى تتكون بطريقة غـــير مباشرة من السلالة التى كانت فى التربة ·

| المحصول | الكمية التى حللت | نتروجين كيلوجرام | بوتاسيوم آكسيد $K_2O$ كيلوجرام | فوسفور اكسيد $P_2O_5$ كيلوجرام | كالسيوم اكسيد $CaO$ كيلوجرام | مغنيسيوم اكسيد $MgO$ كيلوجرام | كبريت كيلوجرام |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الشعير | ١٠٠٠ لتر | ١٦ر٤ | ١٣ر٦ | ٦ر٨ | ٣ر٥ | ٢ر٢ | ٢ر٢ |
| الذرة | ١٠٠٠ لتر | ٢٢ | ١٥ | ٩ | ٥ر٨ | ٢ر٥ | ٢ر٥ |
| القمح | ١٠٠٠ لتر | ٢٠ر٨ | ١٢ر٥ | ٨ر٨ | ٢ر٨ | ٢ر٧ | ٣ر٣ |
| فول الصويا | ١٠٠٠ لتر | ٤٨ | ٢٠ر٦ | ١١ | ٢ | ٣ر٤ | ٣ر٤ |
| درنات البطاطس | ١٠٠٠ لتر | ٤ر٣ | ٤ر١ | ١ر٢ | ٠ر٢٧ | ٠ر٥٤ | ٠ر٢٧ |
| البنجر | ١٠٠٠ كيلوجرام | ٢ر٣ | ١ر٨ | ٣ر | ٠ر٩ | ٠ر٤٥ | ٠ر١٥ |
| دريس البرسيم | ١٠٠٠ كيلوجرام | ٢٠ر٣ | ٢٠ر٣ | ٥ر٠ | ٢٣ر٥ | ٥ر٤ | ٢ر٣ |

١٠٠٠ لتر = ١ متر مكعب

عدم تأثر البشر الى مدى واضح بنقص هـذه العناصر فى التربة لا يعنى أن أجسام البشر لا تتكون من أجسام النباتات وبالتالى من السلالة الطينية ٠ التفسيرات التى بينتها التحاليل والأبحاث العلمية هى ما يأتى :

١ ـ يتغذى الانسان من النباتات على الفواكه والحبوب وهى أقل تأثرا بنقص معدلات معادن التربة من تأثر الأوراق والسيقان التى تتغذى عليها الماشية والسائمة ٠ يكاد يمثل هذا قانونا عاما فى الأحياء يدل على رحمة الله الفائقــة بالأجنة التى تمثل الأجيال التالية فى أقصى فترات ضعفها ٠ الفاكهة والحبوب تمثل الأجنة ومخزونها من الغذاء ٠ التجارب التى أجريت لبيان آثار نقص التغذية على النسـاء الحوامل وعلى أجنتها أظهرت أن عظام الجنين لها الأولوية على الأم فى امتصاص الكالسيوم بل أن الجنين يأخذ كفايته منها من عظام الأم حتى ولو أصيبت بمرض لين العظام، ولا يصاب الجنين بآثار سيئة الا فى حالات نقص التغذية البالغ الشدة ٠

٢ ـ لا يعتمد البشر على الطعام الذى تمدهم به التربة المحلية وحده فهم يستوردون طعامهم من أمكنة متعددة ٠ قد يعنى هذا فى نفس الوقت حرمان الأماكن البعيدة ـ تربتها ومواشيها وبشرها ـ من الثروة المعدنية الاحتياطية الخاصة بها والذى قد يعنى صيرورتها ـ على المدى الطويل ـ الى الحرمان والفساد ؟

ترى اذن ما هو العلاج وما هى الوقاية ؟

هذا ما سوف نعرف بعضه بدراسة المصائر والمصادر ٠

٣ ـ هناك أربعة عناصر على الأقل تأخذها شعرات جذور النبات من سطوح حبيبات الصلصال ، وتتميز بأنها تأخذها كأيونات موجبة الشحنة ( كاتيونات ) بطريقة المقايضة مع ايونات الهيدروجين التى توفرها الجذور ببعض العمليات الحيوية للنمو ٠ هذه العناصر هى البوتاسيوم والماغنسيوم والكالسيوم وقليل من الصوديوم وأحيانا الباريوم ٠

ثبت بالتجارب أن خلايا البشرة وشعراتها تنتقى وتفضل عنصرا على آخر فهى تفضل عنصر البوتاسيوم عن الصـــوديوم رغم ثراء التربـة بالصوديوم ورغم أن الخلية قد تحتوى من البوتاسيوم ثلاثين ضعفا لما تحتويه من الصوديوم ٠ انتقاء النباتات المختلفة للعناصر يختلف ٠ توفر هذه الكاتيونات فى التربة الصلصـالية وما يتبع ذلك من توفرهـا فى شعرات الجذور يلعب دورا هاما فى جذب الايونات السالبة مثل ايونات

الكلور والفوسفات والسلفات والكربونات والنترات الى البروتوبلازم دون بذل طاقة تذكر وانما بحكم التوازن الكهربي • حين تمتص الخلايا بعض الأملاح بمساعدة الانزيمات والطاقة فانها تمتصها بشقيها السالب والموجب معا •

نستطيع تلخيص ما سبق بأن نقرر أن : بعد عناصر الماء والهواء ( الأكسجين والايدروجين والكربون والنتروجين ) من حيث الأهمية تأتى فى الترتيب عناصر الصلصال وهى البوتاسيوم والماغنسيوم والكالسيوم والصوديوم التى تجذب بدورها ايونات سالبة توفر عناصر الكلور والكبريت والفسفور والنتروجين ومزيدا من الكربون والأكسجين •

٤ ـ هناك ستة عناصر تحتاج النباتات كميات قليلة جدا منها وتسمى العناصر الأثرية trace elements ولكنها تبدو ضرورية جدا لوظائفها التنظيمية • هذه العناصر هى : البورون ، والحديد ، والمنجنيز ، والنحاس ، والزنك ، والمولبديوم •

مما يبين أن وجود عناصر التربة أو البيئة ينعكس على صحة أجسام البشر عنصرا اليود والسلينيوم : مياه المحيطات والبحار الكبيرة غنية بعنصر اليود ، لليود خاصية التسامى فهو يتصاعد من البحار فيثرى هواء وتربة المناطق القريبة منها باليود ثم يمر الى أجسام نباتاتها وحيواناتها وبشرها • سكان المناطق البعيدة عن البحار مثل سهل لمبارديا فى شمال ايطاليا وفى مناطق واحات مصر وبعض مناطق العراق الداخلية يعانون من آثار انعدام اليود فى البيئة اذ تتضخم عند كثير منهم الغدة الدرقية وتظهر عليهم أعراض نقص افرازها • عندما تنبه العلماء الى هذه الظاهرة عالجوها باضافة قليل من أملاح اليود الى ملح الطعام الذى يقتصر بيعه على سلطات الدولة وكانت النتيجة رائعة النجاح •

فى بعض مناطق المكسيك وجد أن التربة غنية بعنصر السيلينيوم الذى امتصته بعض النباتات وأدى الى حدوث حالات من التسمم به فى الحيوانات والبشر •

ثبت كذلك أن لبعض النباتات قدرات خاصة على انتقاء عناصر نادرة فى التربة وتركيزها فى أنسجتها • من أمثلة ذلك نبات ذيل الحصان Horse tail الذى يمتص كميات من الذهب ، ومن أمثلتها كذلك نبات ناب الأسد Dan delion الذى يمتص النحاس •

من الطرق السهلة لاثبات مرور الأملاح الى أجسام النباتات التحليل الكيميائى للرماد المتبقى بعد استعمال الحطب فى الحريق • رماد التنور

والفرن يتكون كله تقريبا من أملاح معدنية يمكن أن تستعمل كسماد يمد الأرض بهذه الأملاح ، وكان الهنود الحمر فى أمريكا يستعملونه منذ قديم الزمان · يمكن اثبات مرور هذه الأملاح الى أجسام الحيوانات من النباتات باحراق الحيوانات احراقا كاملا وتحليل رمادها كيميائيا ·

**وظائف العناصر المعدنية فى النبات :**

لا يسمح المجال هنا بالتفصيل ولهذا سنكتفى بذكر أهمها :

١ ــ بعضها يدخل فى تركيب هلام جسم الخلية أو عضيواتها ونواها أو افرازاتها كما أثبتنا ذلك بالتحليل الكيميائى فى الفقرة السابقة ·

٢ ــ بعض الأملاح والايونات فى عصارات الخلايا هو الذى يرفع الضغط الدافع ( الأسموزى ) فيجعلها قادرة على امتصاص الماء كما أن تركيزها هو الذى يحدد اتجاه مرور السلالة من خلية الى خلية ·

٣ ــ تلعب بعض العناصر أو الايونات دورا هاما فى تحديد التفاعل الحمضى والقلوى أو الحفاظ على مستوياته ( الدرء buffering) ·

٤ ــ تلعب بعض الغناصر دورا هاما كعوامل مصاحبة للانزيمات ضرورية لعملها "Co-enzymes" ، ومن خلال ذلك تؤثر فى النمو والتلوين وبقية العمليات الحيوية · من أمثلتها الهامة دور الماغنيسيوم فى التخليق الضوئى ·

٥ ــ اذا كانت بعض العناصر قد تتسلل الى النبات فتسبب له ضررا فان لبعض العناصر دورا واقيا وفعلا مضادا ·

٦ ــ قد لا يظهر لبعض العناصر تأثير واضح على النبات ولكن تأثيره السيىء أو الحسن يظهر على الحيوانات وأفراد البشر المتغذية عليه · تعرف الحيوانات ــ ربما بالتجربة وربما بالمذاق أو بالغريزة ــ ضرر بعض النباتات عليها فتتحاشاها ، الأمر الذى يعتبر وقاية للنبات من العدوان وحماية للتربة وخصبها ما دام مصيره الى الجفاف فالرجوع الى التربة ليثريها · عندما تقبل طيور أو حيوانات على ثمار بذاتها لآثارها الطيبة عليها فانها قد تخدم النبات اذ تلقح زهوره أو تنشر بذوره · ثراء نبات الاسفاناخ بالحديد ، وثراء الكرنب والقرنبيط بالكبريت ، وثراء البقليات بالنيتروجين ينعكس على صحة البشر مما يغريهم بالعناية بزراعتها ونشرها فى حقولهم وحدائقهم · ثراء البرسيم بالنيتروجين والبوتاسيوم والكالسيوم من أهم العوامل التى دعت الى نشر زراعته لتغذية الماشية المنتجة للحم واللبن ولتخصيب التربة واصلاحها ·

**المصائر والمصادر :**

تبعا لمبـدأ الدوران والدورات الكونيـة لابد أن تتلاقى وتتوحد المصادر والمصائر ٠ على أن الدورة قد تكون قصيرة محلية وقد تكون واسعة كونية ، وقد تأخذ وقتا وجيزا وقد تحدث فى ملايين السنين ٠ بعض المعرفة عن هذه الدورانية قد يفيدنا فى تحاشى حدوث أضرار نقص المعادن على خصوبة الأرض وعلى النبات والحيوان وفى علاجها اذا حدثت ، ولا شك أن القيام بالوقاية والعلاج يعتبر من أهم الواجبات التى واثق الله عليها البشر اذ استخلفهم فى الأرض وسودهم عليها ــ ذلك الميثاق الذى نزلت به الرسالات السماوية : ( ٠٠٠ **قال يا قوم اعبدوا الله مالكم من اله غيره ، هو أنشأكم من الأرض واستعمركم فيهـا فاستغفروه ثم توبوا اليه ان ربى قريب مجيب** ) هود : ٦١ ٠

كلمـة « استعمركم » تعنى أنه تعـالى طالبكم بعمارتها أو كلفكم أو ألزمكم بها ٠ حين تدرس الرسالات السماوية ومنهجها نجدها فى الحقيقة خير أسلوب وخير ضمان لاصلاح الأرض والبيئة وحياة الانسان أفرادا وجماعات ٠ وسوف نرى الأدلة كثيرة على أن الخالق يبدأ الانسان بالأنعام والخير ، وأن الانسان هو الذى يفسد حياته بكسبه السيىء ، الأمر الذى يلزمه بالرجوع عن كسبه الى الفطرة الأولى بعد تفهم كيفية انزلاقه الى الخطأ وازالة دواعيه وأسبابه ، وهذا هو معنى الأوبة والتوبة ، والتخلص من الأخطاء هو حقيقة الاستغفار ٠ يقول القرآن :

( **ذلك بأن الله لم يك مغيرا نعمة أنعمها على قوم حتى يغيروا ما بأنفسهم وان الله سميع عليم** ) الأنفال : ٥٣ ٠

ويقول عن عبرة التاريخ :

( **ألم يأتهم نبأ الذين من قبلهم قوم نوح وعاد وثمود وقوم ابراهيم وأصحاب مدين والمؤتفكات ٠ أتتهم رسلهم بالبينات فما كان الله ليظلمهم ولكن كانوا أنفسهم يظلمون** ) التوبة : ٧٠ ٠

يسهل اثبات مبدأ الدوران الكونى وتوضيح آثاره الخيرة فى الغابات والمجتمعات الفطرية ٠

حينما تسقط أوراق الشجرة وقلفها وثمارها وما مات من أجزائهـا على الأرض فان الشجرة بهذا تكون قد أعادت للتربة كثيرا مما أخـذته من عناصرها ، بل انها تكون فى الحقيقة قد قامت بتقليب الأملاح فى التربة اذ تأخذها الجذور من الأعماق وتعيدها الأجزاء المتساقطة الى السطح لتكون فى متناول الجذور القصيرة والنباتات الناشئة أو الضـعيفة ٠ أوابد

الحيوانات التى تعيش فى الغابات تنتقل بين أرجائها تعيد الى تربة الغابة كل ما أخذته النباتات من مائها وأملاحها وهوائها بل وضوئها وطاقتها ونتاج عمل كل أحيائها . بل ان التربة أو البيئة تتحسن فى الحقيقة وسنرى أن هناك قوانين تحكم التوازن والعلاقات بين أحياء التربة ظاهرها وخفيها ، وقوانين تحكم نظاما للتتابع يرقى بالغابة فتنمو رأسيا وأفقيا . بحكم هذه القوانين تحتفظ الغابة فى تربتها أو فى أحيائها بمعظم ما امتصته الأجيال المتعاقبة من الأوراق من طاقة الشمس وما امتصته البكتيريا من نيتروجين الجو ، وما ثبته البرق من هذا النيتروجين ، وما أنزلته السحب من ماء وتراب ، وما أتت به الأنهار والسيول من ماء وصلصال وثروات معدنية ، وبذا تصير الغابات مخازن هائلة للصلصال والأملاح والطاقة والمواد العضوية ونتاج عمل وحياة كل كائناتها عبر أزمان طويلة . وحتى اذا احترقت بعض أجزاء الغابة أو فسدت بسبب كارثة ما فانها لا تلبث حتى تصلح ذاتيا وان طال الزمن .

تبدأ المشاكل مع ظهور الانسان وأنعامه ، ولا تكون المشكلة بذات شأن طالما عاش الناس فى مناطق الحشائش والمروج عيشة طبيعية : تعود بقاياهم وبقايا حيواناتهم كلها الى الأرض فلا تكاد تفقد التربة شيئا . فى هذه الحالات يكون عدد السكان قليلا وحياتهم بسيطة سوية ويكون الاستهلاك معتدلا والاصلاح ذاتيا بل أن الترقى يحدث تلقائيا .

فى المجتمع الزراعى التجارى الذى يقوم بتصدير محصولاته والذى يستهويه بعد ذلك الثراء والترف والاسراف ، تفقد الأرض أملاحها وتفقد النباتات ما صنعته اذ يرسل بعيدا عن المنطقة . يزداد الأمر سوءا مع ما يقود اليه الاسراف والترف من البحث عن المال باجهاد الأرض وتكليفها ما لا تطيق ، وتصدر مع المحاصيل لحوم الأنعام وألبانها وصوفها وعظامها أى أملاح التربة وموادها العضوية ، يزرع المسرفون الأرض أكثر من مرة فى العام وتروى صناعيا وبكثرة من المياه الجوفية أو الماء الآتى مع الأنهار من مصادر بعيدة فيفلت الزراع بذلك من حكم نظام المطر الذى يجبرهم على الاعتدال والتراوح بين الترف والشظف . زيادة الرى والمصارف تزيح كثيرا من أملاح التربة بعيدا عنها لتصل فى النهاية الى المحيطات والبحيرات البعيدة . تنشأ قريبا من هذه المجتمعات المدن بمصانعها ومتاجرها وتزاحم سكانها ثم تزحف على الأرض الزراعية فتنقص من مساحاتها ويؤخذ طينها وصلصالها ليحول الى طوب وأوان فخارية باحراقه ، ويقل عدد الذين يخدمون الأرض ، وتقل الثروة الحيوانية التى تخدم الأرض كذلك ، فتبدأ التربة فى التدهور .

هنا يحتاج الزارعون الى علوم الزراعة والعناية بالأرض ، والى

التسميد ووقاية النبات ويحتاجون الى حسن اختيار ما يزرعون والى تحديد الكميات • سوف يجد المفكرون منهم أنهم يحتاجون ــ أكثر ما يحتاجون ــ الى محاسبة أنفسهم واكتشاف أخطائهم ودوافعها ــ أهو خطأ فى العلم أم هو خطأ فى العمل أم هو خطأ فى التقييم والحكم ــ أم هى أخطاء يسلم بعضها الى بعض فى دورة شريرة مفرغة •

تسميد الأرض هو امدادها بما يعوضها عما فقدت • حيال ما وجدناه فى أبحاث التسميد من الحقائق الواضحة الكثيرة لا يسعنا الا أن نسلم بأن الله كان يعلم أزلا ان الانسان قادم على الأرض بنزعاته الى الاسراف والفساد وسفك الدماء ، وبطمعه وما زين له من ترف الدنيا ومتاعها • والا فكيف نفسر ما وجدناه فى أنحاء الأرض من مخازن أقواتها ــ لقد خزنها الخالق قبل مجيء الانسان فى كميات هائلة فى جميع أنحاء الأرض ، وكأنه يعفو عن الظالمين الى حين معطيا اياهم فرصا لعلهم يصلحون أنفسهم ويتبينون أخطاءهم • أنواع أقوات الأرض التى تم اكتشاف عينات منها هى :

١ ــ احتياطى الطاقة •

٢ ــ احتياطى الماء •

٣ ــ احتياطى الأملاح •

٤ ــ بالاضافة الى ما خلق الله من كائنات تقوم مقام الانسان فيما يعجز عن عمله من فلاحة وحرث وافراز وتقليب وتهوية • انها كائنات أخفاها الله عن الانسان حتى لا يسفك دمها أو يقتلها ، بل أن منها ما يخيف الانسان أو تعافها نفسه فيكرهها ويبتعد عنها ــ جعله الله يخافها أو يعافها ليتحقق لها البقاء وليتحقق الخير للانسان والصلاح للأرض والاستمرار للحياة •

**( ••• قالوا أتجعل فيها من يفسد فيها ويسفك الدماء ونحن نسبح بحمدك ونقدس لك • قال انى أعلم ما لا تعلمون )** البقرة : ٣٠ •

**( وجعل فيها رواسى من فوقها وبارك فيها وقدر فيها أقواتها فى أربعة أيام سواء للسائلين )** فصلت : ١٠ •

### ١ ــ احتياطى الطاقة

ان ما امتصته النباتات من ضوء الشمس منذ خلق الله النباتات على الأرض لم يتبدد عبثا ، فقد استعملت منه كميات كبيرة فى أغراض متعددة لن تستطيع أن تحصيها عدا ــ ولكن الذى يعنينا منها هو المتاح

لنا أو المخزون لنا وللأجيال التالية • غابات هائلة كانت تنمو على مدى ملايين السنين ثم طمرت فى الأرض بطريقة لا نعرفها بالضبط وخزنت على هيئة كميات هائلة من الفحم • حدث ذلك فى عصر سحيق سمى بالعصر الكربونى ، ولم يكن الانسان موجودا اذ ذاك ليفسد فى الأرض • استخرج الانسان فى القرنين الماضيين من مناجم الفحم ما تخطى به فجوة فى حياته كان أثناءها فى أشد الحاجة الى ما استخرج •

فى عصور أخرى وبطريقة مجهولة لنا تفاصيلها طمرت كميات هائلة من الطاقة التى كانت كامنة فى أجسام كائنات حيوانيـة بحرية ماتت وتحللت • بهذا تكونت مخازن النفط فى أماكن كثيرة من العالم عطاء خالصا من الله لأهلها ولكل من يستفيد منها •

نحن لا نعلم حتى الآن كل ما خبأه الله للانســان من مصادر طاقة الشمس التى خزنت والتى سيستعملها الانسان قبل أن يتاح له استعمال الطاقة الذرية أو النووية أو طاقة الشمس أو طاقات أخرى الله أعلم بها ، وأن لها لأجلا تظهر فيه وأن لظهورها شروطا هو يعلمها :

**( ولو بسط الله الرزق لعباده لبغوا فى الأرض ولكن ينزل بقدر ما يشاء انه بعباده خبير بصير * وهو الذى ينزل الغيث من بعد ما قنطوا وينشر رحمته وهو الولى الحميد )** الشورى : ٢٧ ، ٢٨ •

يقول بعض العلماء انه يوم يتوفر للانسان كميات كافية من الطاقة الرخيصة فربما يستطيع أن يستفيد من مياه المحيطات فى زراعة الصحارى الشاسعة ، وسوف يجد أن الأملاح التى سيفصلها من المحيطات يمكن أن تفصل وتحضر بطريقة تيسر الاستفادة منها لتغذية النباتات ، لم يستطع الانسان حتى الآن استعادة ما فقدته طبقات الأرض من الصلصال والغرين فى أعماق المحيطات ، ولكننا نعرف أنها هناك ربما على هيئة رواسب من الاردواز أو صور أخرى تنتظر من يكتشفها ويستخرجها ، أو تنتظر قدرا الهيا يرفعها لتكون جبالا تتفتت وتفرش مهادا على الأرض من جديد • فى بحيرة السد العالى فى مصر تترسب الآن فى كل عام كميات ضخمة من الغرين والصلصال لتكون مخزنا للأجيال التالية • أمثالها فى آلاف السنين الماضية هى التى كونت وادى النيل ودلتاه ثم ترسب ما بقى منها فى البحر الأبيض المتوسط على امتداد الدلتا •

### ٢ ـ مخازن الماء والهواء

لم يشعر البشر حتى الآن أنهم بحاجة الى مزيد من الهواء أو بحاجة الى مياه عذبة أكثر من مياه السحب التى تتحول الى أمطار وأنهار وثلوج

تذوب ، ومن المياه الجوفية التى تتفجر عيونا وينابيع فى كثير من أنحاء الأرض ، ولعل المخزون من هذه المياه الجوفية كثير لم يستخرج بعد وهو هناك منذ أمر الله :

**( وقيل يا أرض ابلعى ماءك ويا سماء اقلعى وغيض الماء وقضى الأمر واستوت على الجودى وقيل بعدا للقوم الظالمين )** هود : ٤٤ •

ولقد نظم الناس أنفسهم فى أنحاء الأرض فى مجتمعات كبيرة أو صغيرة تبعا لوفرة المياه أو قلتها فيها • عدد السكان قليل فى المناطق الصحراوية ومناطق الثلج شبه الدائم • على أن تكاثر البشر بصورة انفجارية يدفعهم دفعا نحو الصحارى ليعمروها • ومن عجيب تدبير الله أن فى كثير من هذه الصحارى ظهر النفط بكميات عظيمة وأمد سكانها بطاقة وثروة تغريانهم بمحاولة الاستفادة منهما فى تحلية الماء وفصل الأملاح للشرب والنظافة وزراعة الصحراء أو عمل المزارع المائية Hydroponics • لقد بينت لنا هذه المحاولات بصعوباتها وفداحة تكاليفها مدى كرم الله وعطائه وحكمته وقدرته فى تدبير ذلك النظام الرائع الذى لا يكلفنا شيئا : نظام دوران الماء عبر التبخير والرياح والسحاب والأمطار والأنهار والبحار وصدق الله اذ يقول : **( وان من شئ الا عندنا خزائنه وما ننزله الا بقدر معلوم * وأرسلنا الرياح لواقح فأنزلنا من السماء ماء فأسقيناكموه وما أنتم له بخازنين )** الحجر : ٢١ ، ٢٢ •

**واذ يقول : ( أفرأيتم الماء الذى تشربون ، أأنتم انزلتموه من المزن أم نحن المنزلون ، لو نشاء جعلناه أجاجا فلولا تشكرون )** الواقعة : ٦٨ ـ ٧٠ •

لبيك يارب ، لك الشكر والحمد ، وسبحانك ربنا العظيم •

### ٣ ـ احتياطى الأملاح المعدنية

#### ( أ ) النيتروجين والبوتاسيوم

عثر فى مناطق كثيرة فى العالم على طبقات سميكة من الملح الصخرى (Saltpetre) الذى وجد أنه يتكون من نترات البوتاسيوم ونترات الصوديوم • أغنى مخازنه أى مصادره المعروفة الآن هى المنطقة المحصورة بين جبال الانديز وشاطئ المحيط فى شيلى ، ومنها يصدر الى أرجاء العالم وثبت أن له تأثيرا مخصبا عظيما •

#### (ب) البوتاسيوم

ينتشر احتياطى البوتاسيوم فى أنحاء كثيرة من العالم • من أشهرها المانيا حيث يوجد ذائبا فى ماء العيون المعدنية والبحيرات المالحة كما يوجد

فى طبقـات صـخرية على عمق ٣٠٠ ــ ١٢٠٠ متر ٠ يوجد كذلك فى فلسطين فى منطقة البحر الميت وفى روسيا والولايات المتحدة الأمريكية وفرنسا وأسبانيا وبولندا ٠ الصـورة الكيميائيـة الشائعة هى ملـح البوتاش أى أكسيد البوتاسيوم ، وهو سريع الذوبان فى الماء ، وتحوى مياه المحيطات منه ٢ مليون طن فى كل ميل مكعب ٠ وقد أعطى البوتاش اسمه وأعطى العنصر تبعا لذلك اسم البوتاسيوم لسبب طريف ٠ لعلنا نذكر أن أيونات هذا العنصر هى أكثر الايونات الملتصقة بالصلصال فائدة للنبات ٠ حين يحرق الصلصال لصناعة الفخار أو الطوب الأحمر يتأكسد العنصر مكونا أكسيدا أى ملحا سريع الذوبان فى الماء ، فاذا نزل على الفخار أو الطوب ماء أزاحه ، واذا تجمع هذا الماء فى مكان ضحل تبخر وترك ذلك الملح الذى سمى : Pot-ash أى رماد القدر أو رماد الفخار ٠

تستخرج أملاح البوتاسيوم الأخرى من الأرض كذلك فيوجد سلفات البوتاسيوم والماغنيسيوم فى الأرض على عمق ٢٥٠ مترا تقريبا ، كما يوجد كلوريد البوتاسيوم والصوديوم على عمق ٣٠٠ متر فى مناطق كثيرة وعلى هيئة طبقات يبلغ سمكها من ٥ ــ ١٢ قدما ، وهى بهذا تعطى غير البوتاسيوم عناصر الماغنيسيوم والكلور والكبريت والأكسجين ٠

### (ج) الفوسفات

تبلغ صخور الفوسفات المعروفة باسم الأباتيت ، والشديدة الثراء بأملاح فوسفات الكالسيوم آلاف ملايين الأطنان وتوجد على هيئة مناجم منتشرة فى جميع أنحاء العالم وخاصة فى مراكش وتونس والجزائر ومصر والبرازيل ٠

فى كثير من بلاد العالم توجد تلال أو جبال من الحجر الجيرى المختلط بالفوسفات ويعتقد أنها بقايا هياكل عظام أحياء بحرية ترسبت فى قاع البحار ثم رفعت بثورة أرضية فصارت جبالا ٠ يقول بعض العلماء أن معظم ترسبها وطمرها حدث فيما سمى بالعصر الطباشيرى الذى جاء بعد العصر الكربونى فى سلسلة العصور والحقب الجيولوجية ٠

تراكم هذه الكميات الضخمة من الفحم والنفط وأنواع الأملاح فى أنحـاء الأرض أمـر لافت للنظر ، ويعتقد أنه يعزى الى حوادث من النوع الذى تعودنا أن نسميه « كوارث » لفرط شدته وخطورته على الأحيـاء الموجودة ــ ولكننا أمام ما يعنيه ما خلفته لنا وللأجيال التالية من ثروات وخصب ندرك أن ما يبدو للبعض كارثة فى الحاضر أو الظاهر يكون نعمة وخيرا فى الحقيقة أو للآجل ، وربما كانت هذه الأحداث أحد مظاهر مبدأ

الاستخلاف أى كون جيل يخلف جيلا فى ملكية الأرض وثرواتها • على كل حال لقد حدثت معظم هذه الحوادث فى أزمان لم يكن الانسان قد وجد فيها • هناك من الأدلة ما يشير الى حدوث ثورات أرضية رفعت جبالا وجزرا وخسفت مناطق واسعة وطمرتها بما حوت من غابات واسعة أو رواسب هائلة من أجسام الأحياء البحرية • حرائق الغابات أمر شائع الحدوث حتى فى أيامنا هذه ويمكن أن تعزى الى صاعقة تنزل نارا من السماء أو تعزى الى بركان ثار من أعماق الأرض ، ويمكن أن نفسر بها تراكم كميات هائلة من رماد أشجار وحيوانات الغابات التى كانت تغطى سفوح الجبال ، فلما حدث سيل أو طوفان بعد الحرائق كنس الأملاح الى الوديان والمنخفضات والبحار حيث بقيت لتكتشف بعد ملايين السنين ويستفاد منها فى التسميد وفى الصناعات الكيميائية والمعدنية المختلفة •

تحدثنا الكتب السماوية أن فلسطين كانت بلدا شديدة الخصوبة تنتج زرعا وعسلا ولبنا ، وينعم فيها الناس بالخيرات العميمة • وغضب الله على قوم لوط فى سادوم وعمورة فسلط عليهم كارثة قضت على كل ما فيها ، ويرى بعض العلماء أن البحر الميت حدث نتيجة كارثة شبيهة بما يحدث من تفجير نووى عظيم • يمكن أن نتصور تكرار حدوث أمطار بعد ذلك أزاحت بقايا النباتات والحيوانات المحترقة الى تلك البحيرة المقفلة العجيبة التى تسمى بالبحر الميت ، وهذا ما يفسر ثراء تلك المنطقة بالأملاح المعدنية التى تدخل فى تركيب الأحياء • كما تحدثنا الكتب السماوية أن اليمن كانت بلادا غنية بالحدائق الغناء المثمرة وكان السكان فى رخاء يزرعون ويقيمون المشاريع والسدود ثم طغوا وفسدوا فسلط الله عليهم سيل العرم فهلكت الحدائق وسكانها وتحولت الى مناطق قاحلة لا ينبت فيها الا أثل وشىء من سدر قليل ، وقد وجد علماء التنقيب بقايا السد المنهار ، ولعلهم لو بحثوا فى الأرض لوجدوا بقايا النباتات والحيوانات التى هلكت •

ترى أيكتفى الناس فى زماننا هذا بالاستفادة المادية مما حدث لقوم لوط وقوم سبأ ، أم يضيفون الى ذلك فائدة أعظم وهى معرفة أن المترفين الفاسدين لا يمكن أن يفلتوا من نتائج فسادهم هلاكا وفقدان رخاء وحضارة ونعم ؟؟ ، فليست الأرض فوضى يفعل بها سكانها ما يشاءون ، وانما هى تحت رقابة دائمة وحكم قوانين صارمة وسنن لا تتغير تعبر عن نصرة الحق وسيادة العدل الالهى ، وأن خيرات الأرض يرثها عباد الله الصالحون •

**( ولقد كتبنا فى الزبور من بعد الذكر أن الأرض يرثها عبادى الصالحون )** الأنبياء : ١٠٥ •

### السماد الطبيعي

قبل أن تكتشف تلك الثروات والأقوات المخزونة منذ العصـــور السحيقة ، كان الفلاحون على مدى آلاف السنين يستعملون ـ ولا زالوا ـ نوعا آخر من السماد لتسميد الأرض وزيادة خصبها أو الحفاظ عليه • المخلفات العضوية لحيوانات الحقل والدواجن والطيور والحيوانات المستأنسة غنية بالمواد النيتروجينية ( كالنشادر وحمض البوليك وغيرها ) وبالأملاح المعدنية ونتاج تحليل المواد العضوية النباتية والحيوانية • يتميز ذلك السماد بعدة ميزات رائعة منها مثلا :

١ ـ نسب الأملاح والعناصر المعدنية فيه تشبه نسبها في الكائنات الحية فهي متوازنة متناسقة •

٢ ـ يحتفظ هذا السماد بكميات حية من بذور النباتات وجراثيم الفطر والبكتيريا وبيض الحشرات والديدان خادمة التربة •

٣ ـ في الوقت المناسب والطقس المناسب تنشط تلك الكائنات من سباتها فتحلل ما بقي من المواد العضوية بغير تحلل مخرجة كميات من الطاقة ترفع حرارة الأرض وتنشط التفاعلات الكيميائيـة التي تفصل الأملاح والمعادن •

٤ ـ المواد العضوية المتحللة مواد غراوية تحفظ كميات من الماء كبيرة وتمنع تصلد حبيبات الصلصال فتبقيها غروانية غنية بالسطوح والمسافات البينية التي يتسلل اليها الماء والهواء •

٥ ـ المواد العضوية غير المتحللة رديئة التوصيل للحرارة فتحفظ للتربة حرارتها وتحميها من أثر الصقيع في الليالي الباردة بالاضافة الى تغييرها لنسيج التربة مما يحسن الصرف والتهوية •

ولقد تعلم الفلاحون في مصر وغيرهـا من المنـاطق الزراعية كيف يتعاملون مع هذه المخلفات فهم مثلا يفرشون أرضية الاسطبلات والزرائب بكميات من الغرين تتلقى الروث والبول وتمتصهما وتكون بهما بيئة مناسبة لحضانة يرقات وبيض الحشرات والديدان ، ثم يزيلون بين وقت وآخر ذلك الغرين المشرب ويتركونه أكواما في العراء لفترة مناسبة ثم يضيفونه الى تربة الحقل في مواسم تتناسق مع مواسم الحراثة والري والبذر •

يقودنا هذا تلقائيا الى النوع الرابع من الأقوات المقدرة للأرض ونعني به الكائنات الحية التي تختفي في التربة فتؤدي لها فوائد جمة وتعمل أعمالا يعجز عنها الانسان ولقد تعود الانسان أن يخافها أو تعافها نفسه أو يحتقرها وهي صـاحبة الفضـل عليه • ان منهـا الديدان والحشرات

والقوارض الصغيرة ــ انها مخزون الأرض من الحياة المتتابعة الأجيال ، ان من الأفضل أن نتكلم عنها فى فصل لاحق هو الذى سنخصصه للبيئة والتوازن بين الكائنات الحية التى تعيش فى التربة وعليها وفوقها ــ اذ الحديث عنها يكون الآن علما كبيرا هو علم البيئة وتناسقها
. Ecology & Synecology

## وقفة وتدبر

احتمال حدوث المجاعات مع ما يصاحبه من تهديد مشاعر الانسان بالأمن والسلام والطمأنينة يجبرانه على اعادة حساباته وتقديره للأمور ومراجعة معاييره وقيمه • ذلك أن الانسان هو الذى يجب أن يتوافق ويتناغم مع الكون والبيئة ما دام الكون والبيئة أكبر من أن يستطيع تعديلهما ــ فالكون وقوانين البيئة هى الحق ولا بد أن سلوك الانسان ومعاييره هى الباطل ما دامت هى التى يمكن أن تشذ عن الفطرة والنسق الطبيعى بحكم ما منح الانسان من حرية الكسب والقدرة على التغير • يبدو واضحا أن واضع نظام الكون هو الذى يغلب ويسبق ويعجز ، ما على الانسان الا أن يغير نفسه ان أراد السلام والبقاء •

العلم والدين كلاهما يبينان للانسان المعاصر خطأ معاييره وتقييمه لكل ما حوله ولنفسه • سجن الانسان نفسه فى عالمه الضيق وفى جسمه ورغباته الطفلية واتخذ من عالمه هذا معاييره وقيمه ، فالزمن عنده يقاس بعمره وما يجاوز عمره مائة سنة عادة ــ واليوم عنده ليل ونهار ، وقيمة الشيء عنده تكون بقدر نجاحه فى دغدغة جسمه واثارة لذة عابرة ومتعة ليلة أو بعض ليلة • لقد حسب الانسان نفسه شيئا مذكورا وهو فى الحقيقة كائن مؤقت فى كوكب صغير فى مجموعة نجمية لا تشغل الا حيزا صغيرا فى سديم واحد من ملايين السدم الكونية •

**( لخلق السموات والأرض أكبر من خلق الناس ولكن أكثر الناس لا يعلمون )** غافر : ٥٧ •

يقول القرآن مرة ان يوما عند ربك بألف سنة ويقول مرة أخرى انه بخمسين ألف سنة مما تعدون ، ويقول كذلك ان الله خلق السموات والأرض فى ستة أيام وأنه خلق الأرض فى يومين • وهو قد خلقها أولا مع السموات رتقا ( أى متصلة ) فكان ذلك يوما ثم فصلها وفتقهما عن بعضهما فكان ذلك يوما آخر •

لكأن القرآن يوحى الينا بأن اليوم حدث كبير وقيمته تكون بما حدث فيه لا بما استغرقه من زمن قد يكون ألف سنة وقد يكون مئات

الملايين بحساب الانسان . يحاول العلم أن يصل الى الحقيقة أو ما يقرب منها فيما يتعلق بالكون وخلقه فاذا به يفاجأ بأعداد وأبعاد وسرعات تبين للانسان مدى حقارته ومدى عظمة الكون وما فيه ، ولا بد منطقيا أن يكون خالقه أكبر وأعظم . الله هو العظيم وهو العلى والله أكبر ــ أكبر من كل ما عداه .

**( قل أئنكم لتكفرون بالذى خلــق الأرض فى يومين وتجعلون له أندادا . ذلك رب العالمين )** فصلت : ٩ .

**( فلا أقسم بمواقع النجوم ، وانه لقسم لو تعلمون عظيم ، انه لقرآن كريم ، فى كتاب مكنون ، لا يمسه الا المطهرون ، تنزيل من رب العالمين )** الواقعة : ٧٥ ــ ٨٠ .

ومن ناحية أخرى تصغر الأشياء حتى تخفى على مدارك الانســان ويعجز عن رؤيتها وسماعها وهى تتحرك أو تدب أو تعمل حتى يأتى وقت يطلع فيه بسلطان العلم على بعض أسرار الكون فيعرف أن فيه مخلوقات تقاس أطوالها وأبعادها بكسور من ملايين ملايين الأجزاء من قامة الانسان أو طول أصبعه وهى أقوى منه وتنال منه ولا ينالها لأنها خفية عليه ، وضعف الطالب والمطلوب .

تتخذ الأشياء تحت تأثير العالم الضيق الذى سجن الانســان فيه نفسه ــ عالم ذاته وجسمه ومتعته وحاضره ــ قيما أخرى ، فهو قد يراها ولكنه يتجاهلها لأن لا قيمة لها عنده بمقاييس لذاته ورغباته . تسقط ورقة من شجرة فلا يلتفت اليها لأنها لا تعنيه ولكنه يعرف بمقاييس العلم التى تقترب من الحقيقة أن هذه الورقة سقطت لتتغذى عليها مئات من أفراد النمل أو الديدان أو الخنافس وملايين من خلايا البكتيريا والفطر ، وان الأملاح التى تعود الى التربة منها وقطرات الماء الذى يتبخر منها قد تكون صغيرة فى ذاتها ولكنها مع ما يخرج من ملايين الأوراق الأخرى تكون حدثا هاما يؤثر فى وجود الانسان على الأرض وفى شـــبعه أو جوعه وسلامه وأمنه ، فليس جزىء الماء أو الملح أو ذرة العنصر الا وحدة هذا الكون العظيم . ويعرف الانسان بسلطان العلم أن سقوط ورقة الشجرة انما سبقته عمليات وأفعال نظمتها قوانين عظيمة لا تتبدل ولا تتغير .

أليس هذا هو ما يقوله كتاب الكون الذى خلقه الله بالحق للانسان ليتعلم منه الانسان الحق والحقيقة ، وهى نفس الحقيقة التى يحملها له كتاب الدين الذى نزله الله للانسان بالحق اذ يقول :

**( وما مـن دابة فى الأرض الا على الله رزقهـا ويعـلم مستقرها ومستودعها ، كل فى كتاب مبين )** هود : ٦ ٠

واذ يقول : **( وعنده مفاتح الغيب لا يعلمها الا هو ، ويعلم ما فى البر والبحر ٠ وما تسقط من ورقة الا يعلمها ولا حبة فى ظلمات الأرض ولا رطب ولا يابس الا فى كتاب مبين )** الأنعام : ٥٩ ٠

واذ يقول على لسان لقمان وهو يعظ ابنه :

**( يا بنى انها ان تك مثقال حبة من خردل فتكن فى صخرة أو فى السموات أو فى الأرض يأت بها الله ٠ ان الله لطيف خبير )** لقمان : ١٦ ٠

ان أخطاء ملكة التقييم والمتابعة والتى تقيس اللذة والألم الجسمى منها والنفسى ، والعاجل منها والآجل — وهى تلك الملكة التى اصطلح الناس على تسميتها بالوجدان أو بالضمير أو بالشعور — هى التى قادت الانسان الى افساد حياته ومجتمعاته وبيئته ٠ لا يشعر كثير من الناس الا بنفسه ومتعته فيعمى عن الآخرين وعن الكون من حوله ، ويجهل أن خير الآخرين والبيئة لابد أن ينعكس عليه ، وأن الشىء لا يكون طيبا الا اذا عم نفعه واتسق مع نظام الكون كله لأنه كون واحد خلقه اله واحد هو رب لكل الكائنات ٠ جزىء الماء فى السحاب هو نفسه الذى قد يذهب الى أعماق الأرض وهو الذى مر فى ورقة الشجرة ذات يوم ولعله مر فى انسان من قبل ومر من قبل ذلك فى ملايين المخلوقات وسيمر فى ملايين أخرى وسيكون تارة بخارا وتارة ثلجا أو سائلا فى النهر أو البركة أو ضائعا فى المحيط ٠

اننا نلتمس العذر للطفل الضعيف الذى لم يعرف بعد غير عالم يتكون من نفسه ثم من أسرته — نلتمس العذر له اذا تركز وجدانه على نفسه واذا كان عجولا أنانيا ، ولكن مع خروج ذلك الطفل الى عالم الآخرين وبلوغه الرشد ورؤيته للسماء والأرض فان عليه أن يغير وجدانه بالمران ويجب أن يتعلم تقييم الوقت فلا يكون عجولا ٠ اذا لم يتغير هذا الوجدان فالانسان طفل وان بلغ عمره ستين سنة وان جلس على عرش دولة من الدول ٠ وا أسفاه ، يبدو أن هذا التغيير يحتاج تربية خاصة ومرانا قاسيا وتوجيها من قادة الفكر وأولى الأمر وصناع السياسة وأساطين الاقتصاد ٠ وا أسفاه مرة أخرى يبدو أن شيئا ما قد فسد فى حياة البشر جعل من الأطفال الكبار قادة فكر وأولى أمر وصناع سياسة وسادة على الاقتصاد ٠ من أجل هذا اختلفوا وتصارعوا وأشعلوا نار الفتن والفساد ٠ لا ٠ لا يمكن

أن يسمح الله للأبرياء أن يضيعوا بين هذه الخلافات والفتن . لهذا أنزل الرسالات السماوية لتحكم بينهم فيما اختلفوا فيه . بل لابد أن يكون الله رقيبا يقضى بين الناس بحكمته وسننه وقدرته ، ولقد سبقت سنة الله بأن يهلك الظالمون أنفسهم أو يهلك بعضهم بعضا أو يهلكهم الله فاذا أهلك الظالمون بريئا فهو شهيد عليهم .

فى سنة ما من خمسينيات هذا القرن كنت واقفا مع جماعة فى وسط احدى المسطحات الخضراء المترامية الأطراف التى تتميز بها مصر ، وفجأة رأينا فى الأفق سحابة سوداء تقترب فلما صارت فوقنا حجبت نور الشمس وتطلعنا اليها فاذا بها أسراب من الجراد ، وما يختفى سرب حتى يظهر غيره . وفى اليوم التالى وقفت فى نفس المكان فاذا بكل ورقة خضراء على سطح الأرض قد اختفت فيما ترى العين حتى الأفق . قدرت خسارة مصر من المحاصيل فى تلك السنة بعشرات الملايين من الجنيهات . وفى سنة أخرى كنت مسافرا بالسيارة لأقضى أياما على شاطىء البحر فى أغسطس ، وفى الطريق هالنى منظر حقول القطن التى تعودت رؤيتها مزهرة بهيجة يتناثر الذهب الأبيض فيها بين الزهور الصفراء واللوز الأخضر — رأيتها فى ذلك اليوم قبيحة فقيرة لانتشار وباء دودة القطن ، وقدرت خسارة مصر فى ذلك العام ببضع عشرات أخرى من ملايين الجنيهات . ومرت الأعوام وفى كل عام نسمع خبرا عجيبا : حرب فى فيتنام ، حرب فى كوريا ، حرب فى فلسطين وحرب فى الجزائر ، فى ايران ، وفى أمريكا الجنوبية ، وفى كل حرب تتحطم طائرات ودبابات بلغت أثمانها آلاف الملايين من الجنيهات بصواريخ بلغت تكاليفها آلاف أخرى من الملايين ، وتهدمت مبان بآلاف ملايين أخرى ، وقتل فى نفس الحروب ملايين البشر والكائنات الحية ، وتشوهت وتيتمت وترملت عشرات الملايين كذلك . من أين أتت ملايين الملايين هذه ؟ وماذا يعنى هلاكها ؟

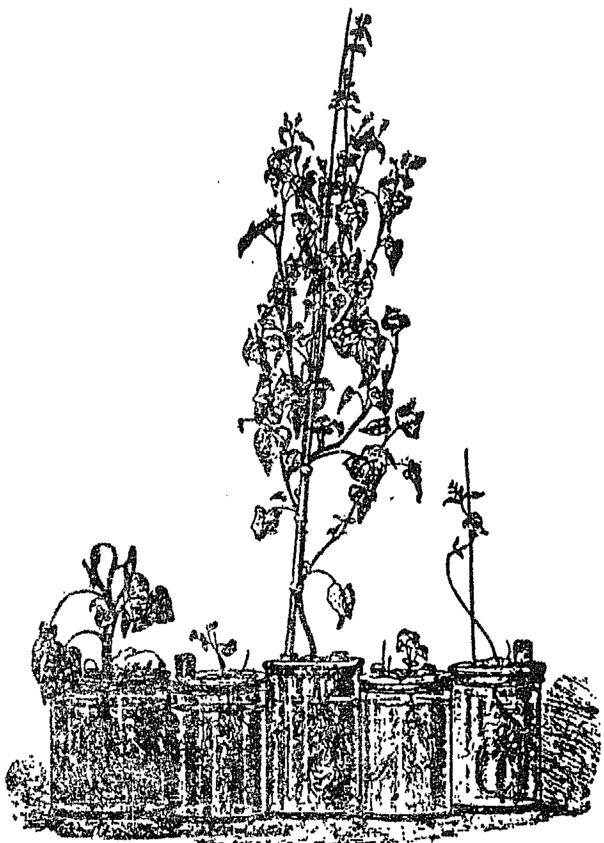
انها جميعا أتت من ثروات الأرض وأرزاقها ، ومن عمل الكائنات الحية من ملايين البشر والحيوانات والحشرات وملايين المخلوقات فى التربة ومن كميات هائلة من مخزون الطاقة التى وفرها الله للبشر على مدى مئات ملايين السنين والتى كانت بعض أيام الله .

من ذا الذى أراد تلك الحروب ؟ ومن الخاسر فيها ومن الرابح ؟ كل الناس فى العالم يخسرون ، والذين يكسبون لا يكسبون الا متعة لحظة لضمير فسد ، فأصبح يسعد بكوارث البشر ونشر البغض والطمع والحسد .

ترى هل من العسير أن يستطيع الانسان ايقاظ وجدانه ليحس بحقيقة الزمن وحقيقة المتعة ؟ ، وليدرك أن المتعة الآجلة أعظم من العاجلة اذا كانت باقية أو خالدة ، وان سعادة الروح والنفس أبقى أثرا وأكثر فاعلية من لذة الجسم ، وأن صحة فى النية وما تخفى الصدور أكثر تأثيرا فى البيئة والكون من عملقة فى الجسم وقوته المادية ٠

أحقا أن الناس نيام فاذا ماتوا انتبهوا ؟؟!

صدقت يا رسول الله ٠



٥ ٢ ١ ٣ ٤

(١) نبات نام فى محلول يحتوى على جميع العناصر الضرورية ٠
(٢) نبات نام فى محلول يحتوى على جميع العناصر ما عدا البوتاسيوم ٠
(٣) نبات نام فى محلول يحتوى على جميع العناصر ماعدا البوتاسيوم التى استبدل بها الصوديوم ٠
(٤) نبات نام فى محلوم يحتوى على جميع العناصر ماعدا الكالسيوم ٠
(٥) نبات نام فى محلول يحتوى على جميع العناصر ماعدا الأزوت ٠

# ٦

# مصائر السلالة فى النبات

## انضاجها ـ توزيعها ـ تخزينها ـ تمثيلها

أول وأهم عمليات انضاج السلالة فى النبات هى التى تتم فى الأوراق الخضراء أو بالأحرى فى الخضر ( وهى العضيوات التى تحتوى اليخضور والماغنيسيوم ) • تستهدف هذه العملية امتصاص طاقة الضوء وتثبيتها مع عناصر الماء وغاز ثانى أكسيد الكربون لتخليق أول المواد العضوية نشوءا وهى السكريات • تتحول السكريات سريعا الى مواد كثيرة منها النشاء والسليلوز والشحوم ، بعد ذلك تتكون بقية المواد العضوية وعلى رأسها البروتينات وأشباهها •

درسنا من قبل كثيرا من تفاصيل عملية التخليق الضوئى (Photosynthesis) ، ولعلنا لا نبالغ اذا قلنا انها أهم العمليات الحياتية المعروفة لنا لأنها أعمها نفعا وخيرا ، ولا يفوقها ـ فيما يتعلق بالحياة وقوتها ـ الا ما لا سبيل الى معرفته : سر الحياة وسر العقل والتفكير •

منتجات التخليق الضوئى لا تبقى فى الأوراق كثيرا اذ سرعان ما تنقل لتوزع على أجزاء النبات المختلفة • يقوم بنقلها بعض الماء الذى يتبقى فى الأوراق بعد النتح والتبخير • اذا كانت بعض المواد قد تحولت الى مواد لا تقبل الذوبان فى الماء فانه يعاد تحويلها الى مواد ذائبة قبل نقلها • واضح أنها حين تكون ذائبة يسهل على الماء أن يحملها وأن يتسلل بها الى الخلايا والأنسجة •

يسمى الماء وما يحمله من مواد عضوية ذائبة مع بعض الأملاح والعناصر باسم « العصارة الناضجة » تمييزا لها من العصارة النيئة التى مرت من الطين الى الجذور ثم الى الأوراق • من الواضح أن كلا من العصارتين يتسلل فى خفاء ليدخل الخلايا والأنسجة الحية وغير الحية ، فكل منهما سلالة • بينما تنتقل العصارة النيئة الى الأوراق فى أوعية

الخشب الواسعة ، فان العصارة الناضجة تنتقل فى أوعية اللحاء الضيقة ( انظر الشكل ٢٥٢ ) لانها أقل حجما من العصارة النيئة ولأنها أكثر تركيزا وثراء • ميكانيكية نقل العصارة الناضجة وطبيعة القوى المحركة لها لا زالت أمورا يكتنفها كثير من الغموض والخفاء ، كما أن ميكانيكية تسللها الى الأعضاء المختلفة لا زالت مجهولة لنا خاصة اذا عرفنا أن ما يأخذه كل عضو أو كل خلية يختلف عما تأخذه الأعضاء والخلايا الأخرى • ما يمر الى مواضع التخزين يختلف حتما عما تأخذه الخلايا الولود لتبنى به عضيوات ونوى ومشتملات الخلايا الوليدة • ليست العصارة الناضجة ــ اذن ــ الا سلالة تتسلل فى خفاء أكثر من خفاء ما تسلل من الطين الى شعرات الجذور • ليست حركات العصارة الناضجة فى النبات مجرد نزول مع اتجاه الجاذبية الأرضية ، فعندما يبدأ نمو النباتات فى الربيع تصعد العصارة من مخازن الغذاء فى السوق أو الريزومات أو الدرنات والبصلات الى البراعم العليا والى الزهور والثمار التى تحتل عادة أماكن طرفية • بعض الأحماض الأمينية يصنع فى الجذور بينما يصنع بعضها الآخر فى الأعضاء الهوائية ومن ثم فان توزيعها يستلزم صعودا أو يستلزم نزولا • يحدث التحرك الصعودى كذلك فى حالات الانبات من البذور وفلقات الحبوب قبل تكوين الأوراق الخضراء الأولى ، وفى حالات تكون الأشطاء • اننا لا نعرف هل يسمح اللحاء بالحركات الصعودية والنزولية فى نفس الوقت أم أنها تحدث بالتبادل تبعا للظروف • هناك دلائل كثيرة على تنقلات دورية يومية أو موسمية تستهدف الاحتفاظ بالأملاح المعدنية الثمينة التى تدخل فى اتحاد مع المواد العضوية لاستعمالها فى الأغراض المختلفة • ان عناصر النيتروجين والبوتاسيوم والفسفور والماغنسيوم والكبريت وكذلك كثير من الأحماض الأمينية مواد لا يسهل تعويضها اذا فقدت مع الأوراق الساقطة والقلف والفللين •

العمليات التى تصاحب توزيع محتويات العصارة الناضجة والتى تسمى أحيانا بعمليات التخزين والتمثيل الغذائى كثيرة وهامة وتشمل النمو واخراج الأشطاء والافراز والتزهير والاثمار وسقوط الأوراق وتجديدها ثم عمليات انبات الأجيال التالية • تحتل هذه العمليات فصولا هامة فى دراسة النبات لأن الخالق يوليها رعاية خاصة ، كما أن القرآن يشير اليها على أنها من آيات الله الكثيرة الهادية لكن أكثر الناس عنها غافلون •

**( وهو الذى أنزل من السماء ماء فأخرجنا به نبات كل شيء فأخرجنا منه خضرا نخرج منه حبا متراكبا ومن النخل من طلعها قنوان دانية وجنات**

من أعناب والزيتون والرمان مشتبها وغير متشابه ، انظروا الى ثمره اذا أثمر وينعه ٠ ان في ذلكم لآيات لقوم يؤمنون ) الأنعام : ٩٩ ٠

( اليه يرد علم الساعة ٠ وما تخرج من ثمرات من أكمامها وما تحمل من انثى ولا تضع الا بعلمه ٠٠٠ ) فصلت : ٤٧ ٠

( ان الله فالق الحب والنوى يخرج الحي من الميت ومخرج الميت من الحي ، ذلكم الله فانى تؤفكون ) الأنعام : ٩٦ ٠

## الباب الحادى عشر

# العصارة ( السلالة ) الناضجة ووظائفها

# ١
# وظائف العصارة الناضجة اجمالا

وظائف العصارة الناضجة وفوائدها هى نفسها وظائف المواد العضوية ومصاحباتها من الأملاح والعناصر ، وهى نفسها وظائف الحياة والكائنات الحية · يمكن أن تصنف هذه الوظائف ونلخصها فيما يأتى :

**أولا :** انطلاق الطاقة

**ثانيا :** بناء مادة الأجسام الحية وأعضائها وعضيواتها بأشكالها وصورها التى لا حدود لها ·

**ثالثا :** تكوين مداد كلمات الخالق فى المخلوقات ·

**رابعا :** الموت والتحلل أو الدوران والرجوع الى المصادر الأصلية لمكونات العصارة والمواد العضوية ·

وتؤدى العصارة هذه الوظائف فى داخل النبات ،

كما تؤديها فى خارج النبات خاصة فى الكائنات الحية الأخرى ، بل أن ما تقوم به فى داخل النبات يعتبر مقدمة وخطوة مرحلية لما تقوم به خارج النبات ·

فالعصارة الناضجة الخارجة أو المستخرجة من درنات البطاطس ومن حبوب القمح والفول والعدس ···· الخ تتسلل لتكون خلايا نباتات البطاطس والقمح والفول والعدس ··· الخ حين انباتها ، كما تتسلل ـ حين تؤكل ـ عبر أمعاء أفراد البشر وأفراد الحيوانات آكلة النباتات لتكون خلايا حية فى جسم كل فرد ·

وفى خلايا كل من النباتات والحيوانات والبشر تخزن بعض محتويات العصارة ، ويحرق بعضها ليعطى طاقة تحقق الدفء والنمو والعمل ·

وقد تترك هذه الدرنات والحبوب لتفسد ، أو تؤخذ فتحرق · بالفساد ـ كما بالاحراق ـ تتحلل الى مكوناتها الأولى : الماء والغازات والأملاح وتنطلق طاقة كانت مخزونة وتؤدى نفعا ما · حينما يحدث الفساد لهذه المواد النباتية فى التربة بتأثير الكائنات الدقيقة فيها يتكون حمأ وتبدأ دورة جديدة بعصارة نيئة من جديد ·

الأثر الخير الكريم الذي يحدثه النبات في غيره لا يقتصر اذن على الكائنات الحية الأخرى بل يتعداها الى التربة والهواء والمحيطات والصخور والطقس عامة ٠

لا غرو ولا عجب ـ اذن ـ حينما يصف القرآن النبات بأنه زوج ( نوع ) كريم ، وبأنه زوج بهيج ، وبأنه رزق ومتاع « لكم ولأنعامكم » ٠

بل أن النباتات تقدم للانسان غير الطاقة وغير بناء خلاياه وأعضائه شيئا لا يقل عنهما أهمية ٠ يتعلم الانسان من النباتات ومظاهرها وحياتها دروسا وعبرة وعلما ، وربما وجد فيها هدى لبصيرته ، ونورا يقوده الى السعادة والفلاح والنعيم ٠

من العجيب اللافت للنظر أن ما يناله كل مخلوق غير الانسان من خيرات النباتات وعطائها محدود ، أما ما يناله الانسان منها فهو بغير حدود ٠ بل ان الأمور تبدو كأن كل ما تناله النباتات والحيوانات الأخرى من مادة الحياة وطاقاتها وخيرها يصب كله في الانسان : لجسمه ولنفعه ولخدمته ٠

يصنع جسم الانسان من طعامه ـ وطعامه يأتى من المواد العضوية المستخلصة المنتقاة من النباتات البرية والبحرية ، ومن الأنعام والدواجن والطيور ، وصيد البر والبحر ، ومن الألبان والبيض ، بل ومما تستخلصه بعض الحشرات من رحيق الزهور فتحوله الى عسل فيه شفاء للناس ٠

ذكرت بعض الاحصائيات أن الانسان يستعمل لغذائه ٣٠٠٠ نوع من النباتات تقريبا ، ولكنه يقتصر على ١٥٠ نوعا انتقاها للاستزراع ٠

لم يظهر الانسان على الأرض الا بعد أن ظهرت النباتات المزهرة كاسيات البذور التى يسهل نموها فى اليابسة والمناطق الجافة حيث يفضل الانسان أن يعيش ٠ هذه النباتات ببذورها تتيح للانسان أن يتحكم فى زراعتها ويتخذ منها مخزونا احتياطيا ٠

ولقد لعبت النباتات دورا هاما فى تطور حضارة الانسان وفى تشكيل حياته الاجتماعية والأسرية والاقتصادية ٠

من النباتات والأنعام آكلة النباتات التى استأنسها وتحكم فى نموها وأعدادها وصفاتها يحصل الانسان على ضروريات حياته كلها : الطعام والكساء والمأوى :

**« ان لك ألا تجوع فيها ولا تعرى ، وأنك لا تظمأ فيها ولا تضحى »**

طـه : ١١٨ ، ١١٩ ٠

ومن النباتات والحيوانات يحصل الانسـان على كماليات حياته ومتعه كالزيوت بأنواعها والعطور والأخشاب والفللين والشموع والأصباغ والكاوتشوك والراتنجات ومواد الدباغة والحلى · أما العقاقير الواقيـة والشافية ذات الأصل النباتى أو الحيوانى فقد أصبحت فوق الحصر ، وفى كل يوم يكتشف ويبتكر الانسان منها المزيد بالاضافة الى المخصبات والمضادات الحيوية ·

ومن المواد العضوية صنع الانسان صحفه وأحباره وأقلامه · وركب الحيوانات مستغلا قوتها وطاقتها ، واستعملها فى الحمل والجر ، ثم استغل الطاقة المخزونة ذات الأصل النباتى والحيوانى القـديم فى تحريك آلاته ومركباته فى البر والبحر والجو والفضاء البعيد ·

وأخيرا – وليس آخرا – ها هى أشكال وصـور الكائنات الحية وما يحدث فيها من عمليات ووظائف متاحة له ، يتعلم منها بقوة العقل والألباب قوانين الحق والترابط والموازين والمقادير ، أو ينعم بما تقدمه له من بهجة وجمال :

**( والأنعام خلقها لكم فيها دفء ومنافع ومنها تأكلون ، ولكم فيها جمال حين تريحون وحين تسرحون ، وتحمـل أثقالكم الى بلد لم تكونوا بالغيه الا بشق الأنفس · ان ربكم لرءوف رحيم )** · النحل : ٥ – ٧ ·

ان كل ما خلق فى الأرض متاح للانسان يملكه ويسخره لخيره وعلمه ومتعته وتحقيق قيمه الروحيـة ، يسعد به ان شاء ويشقى به ان شاء · ان السعادة متاحة له لو عرف كيف يدفع ثمنها ويؤدى مسئوليتها ·

**( يأيها الناس اعبدوا ربكم الذى خلقكم والذين من قبلكم لعلكم تتقون ، الذى جعل لكم الأرض فراشا والسماء بناء وأنزل من السماء ماء فأخرج به من الثمرات رزقا لكم فلا تجعلوا لله أندادا وأنتم تعلمون )** البقرة : ٢١ ، ٢٢ ·

**( كيف تكفرون بالله وكنتم أمواتا فأحياكم ثم يميتكم ثم يحييكم ثم اليه ترجعون ، هو الذى خلق لكم ما فى الأرض جميعا ······· )** البقرة : ٢٨ ، ٢٩ ·

**( وآتاكم من كل ما سألتموه · وان تعدوا نعمة الله لا تحصوها ، ان الانسان لظلوم كفار )** ابراهيم : ٣٤ ·

**( والذى خلق الأزواج كلها وجعل لكم من الفلك والأنعام ما تركبون ،**

**لتستووا على ظهوره ثم تذكروا نعمة ربكم اذا استويتم عليه وتقولوا سبحان الذى سخر لنا هذا وما كنا له مقرنين )** الزخرف : ١٢ ، ١٣ ٠

يبدو واضحا أن الثروة النباتية هى أساس ومصـــدر كل ثروات الأرض ٠ كثير من الصخور مثل الرخام والحجـــر الجـــيرى والصخور الرسوبية الغنية بالمواد المخصبة والمواد المعدنية يعزى تكونها وتركيزها الى طاقة نباتية وحيوانية ٠

من المؤكد أن النباتات وكثيرا من الحيوانات ظهرت ــ ومن ثم توفرت الأقوات والثروات ــ قبل خلق الانسان بحيث لا يمكن أن يدعى انسان أن له فضلا فيها ٠ ان الجهد الذى يفعله الانسان أثناء الزراعة ليس هو عملية الانبات وليس اعطاء الخواص ولا تثبيت الطاقة ، وانما هو مجرد تعبير عن اختياره وتفضيله لهذا النبات أو ذاك ٠ كذلك ليست عنايته بحيوانات بذاتها واستئناسه لها أو بها خلقا لها ولا خلقا لصفاتها ، وانما هو أيضـا تعبير عن اختيـار وتفضيل فهو طلب ورجـاء وأخـذ بالأسباب كما أرادها الخالق ، بعدها يجيب الخالق الرجاء ٠

**( أفرأيتم ما تحرثون ، أأنتم تزرعونه أم نحن الزارعون )** الواقعة : ٦٣ ، ٦٤ ٠

**( والذى خلق الأزواج كلها وجعل لكم من الفلك والأنعام ما تركبون ، لتستووا على ظهوره ثم تذكروا نعمة ربكم اذا استويتم عليه وتقولوا سبحان الذى سخر لنا هذا وما كنا له مقرنين )** الزخرف : ١٢ ، ١٣ ٠

وليست الأسباب التى يجب الأخذ بها مجرد حفر فى الأرض ورمى للبذور وعمل عضلى ، ولكنها أيضا علم وجد وعـــدل وهجر للاسراف والبغى والعدوان ٠ لهذا يرزق الله الناس بحساب ويعلمهم بحساب وكما يشاء تحقيقا لما أراده لهم من خير وتربية ٠

**( ٠٠٠ قل هل يستوى الذين يعلمون والذين لا يعلمون ، انمـا يتذكروا أولو الألباب )** الزمر : ٩ ٠

**( علم الانسـان ما لم يعلم ، كلا ان الانسـان ليطغى ، ان رآه استغنى )** العلق : ٥ ــ ٧ ٠

**( ولو بسط الله الرزق لعبـاده لبغوا فى الأرض ولكن ينزل بقدر ما يشاء ٠ انه بعباده خبير بصير )** الشورى : ٢٧ ٠

**( واذ تأذن ربكم لئن شكرتم لأزيدنكم ، ولئن كفرتم أن عذابى لشديد )** ابراهيم : ٧ ٠

لأهمية وظائف ومصائر العصارة الناضجة ( السلالة بعد انضاجها ) ، فسنتكلم عن كل منها بشىء من التفصيل فى فصل خاص ٠

# ٢
# انطلاق الطاقة : الاحتراق والتنفس

لا يعتبر انطلاق الطاقة الضوئية السابق خزنها من المواد العضوية في حد ذاته مظهرا من مظاهر الحياة ، فهذا الانطلاق يحدث فى الأحياء كما يحدث فى الاجسام الميتة ، ويحدث فى أفران المنازل ومواقدها وفى مواقد الآلات وفى كل حريق واشتعال نار ٠

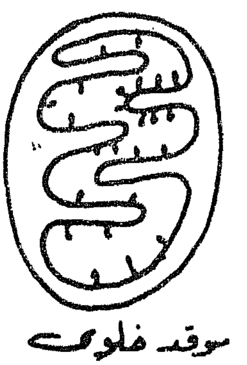
الأجسام الميتة مع ذلك قد لا يحدث فيها احتراق وانطلاق طاقة ، ولكن انطلاق الطاقة فى كل كائن حى أمر ضرورى لتحقيق مظاهر الحياة ٠ يتميز انطلاق الطاقة فى الكائن الحى بأنه مسيطر عليه ، فهو يحدث بالقدر المطلوب تماما فلا ينتج الا خيرا وسلاما ، ويختلف قدره تبعا لضوابط ومنظمات تتحكم فى كميته وتتحكم فى صور الطاقة واستعمالاتها ٠ السيطرة على اطلاق الطاقة والتحكم في صورها واستعمالاتها هو أحد مظاهر وعلامات الحياة ٠ حينما يقل انطلاق الطاقة فى الكائن الحى حتى يصل الى حده الأدنى يكف الكائن عن الحركة وعن تدفئة جسمه وعن التغيرات الكيميائية والكهربائية وعن النمو والاستجابة للمؤثرات وعن الانقسام والتكاثر ، ويوصف حينئذ بكونه هامدا أو خامدا ٠ على النقيض من ذلك قد يرتفع معدل انطلاق الطاقة الى درجة عالية وقد يكون ذلك علامة على تعرض الكائن الحى لظروف حرجة تستدعى حركة فائقة أو دفعا لأذى أو اضطرارا لعمل كبير وتسمى الحالة عندئذ هياجا أو حمى أو حمية لاقترانها عادة بارتفاع فى درجة الحرارة أو كميتها ٠ الهمود والهياج بأنواعهما حوادث عارضة أو قليلة فى حياة الكائن الحى ٠ معدلات انطلاق الطاقة السوية مع ذلك قد تقترب من الهمود فى حالات السبات والنوم والخشوع والهدوء ، أو تقترب من الهياج فى حالات النشاط والسعى والكدح والكد والنصب ٠ معظم هذه الألفاظ التى تصف درجات فى سرعة وقوة انطلاق الطاقة نتداولها كثيرا فيما يتعلق بحياة الانسان والحيوان ولكنها صحيحة أيضا فى حياة النباتات وفى تاريخ كل خلية حية سواء كانت فى كائن وحيد الخلية أو فى كائن متعدد الخلايا ٠ الحبة والنواة والجرثومة وجذع الكرمة فى الشتاء والشجرة فى نهاية الخريف والنبات فى الصر والصقيع كلها كائنات هامدة أو فى حالة سبات

وخشوع ، ولكنها فى الربيع والصيف تنشط وتورق وتنمو ، وفى ظروف خاصة أخرى قد تهيج ٠

المادة العضوية التى تنطلق منها الطاقة تسمى وقودا ٠ والوقود فى الخلية الحية مادة ميتة ، وعملية اطلاق الطاقة منها ليست الا سلسلة متتابعة من التحليل التدريجى الذى يتم على خطوات وئيدة بطيئة ٠ هذا البطء والتدرج هو السر العظيم وراء التحكم فيها وفى معدلاتها وفى كونها لا تضر ، مع أنها فى مجموعها ليست الا احتراقا ٠ هذا التحكم والتدرج وضبط التقدير بحيث يحدث من الايقاد برد وسلام هو الفرق بين العملية كما تحدث فى الكائن الحى وبين ما يحدث خارجه ٠

ليس للوقود شكل محدد فكل مادة عضوية بأى نوع كانت وعلى أية صــورة كانت قابلة للاحتراق ، ونظرا لعدم تشكلها المتميز وبسبب تحللها لابد ان تكون ميتة ٠ كل وقود يحرق فى موقد ٠ وللموقد شكل محدد ، وأبسط موقد نعرفه يتكون من ثلاث أثافى ، والتنور موقد فى شكله تعقيد ٠ والفرن أكثر تعقيدا ٠ المواقد فى الخلية الحية من أكثر المواقد تعقيدا فى الشكل والنظام لدقة وعظمة ما هــو مطلوب منها ٠ ولتشكلها ودقة ما يحدث فيها تعتبر عضيوات حيــة ٠ عدد المواقد وحجمها وطولها يختلف من خلية الى خلية تبعا لكمية الطاقة المطلوب انطلاقهـــا منها ٠ حينما رؤيت هذه المواقد فى الخلية الحية لم يعرف المشاهدون وظيفتها ورأوها بالمجهر الضــوئى على هيئــة حبيبات ، أو خيــوط قصيرة ولهذا سموها الخيطات الحبيبية ( ميتوكوندريا ) ، واكتسب الاسم شهرة ولازالت تعرف به الا أنه من الواضح ان اسم « المواقد الخلوية » أصح وأليق ٠

الخطوات الأولى من عمليات الاحتراق واطلاق الطاقة تتم خارج المواقد ولا تحتاج لأكسجين فهى احتراق لا هوائى وشبيه بالتخمر ، ويشــمل



موقد خلوى

عادة تحويل المادة العضوية الى حمض البيروفيك وأمثاله . فى داخل الموقد الخلوى الشديد التعقيد الغنى بالانزيمات المتنوعة والمقسم الى حجرات متواصلة يتحول حمض البيروفيك الى مادة أبسط فأبسط فى خطوات متدرجة حتى ينتهى الى انطلاق ثانى اكسيد الكربون والماء والطاقة ، وفيها يلزم امداد الخلية بغاز الاكسجين . يمكن تلخيص عملية انطلاق الطاقة ككل أى بعد تجميع كل خطواتها فى المعادلة الآتية :

ك٦ يد١٢ أ٦ + ٦ أ٢ ← ٦ ك أ٢ + ٦ يد٢ ا + طاقة

يسمى مجموع هذه الخطوات بالتنفس وان كانت فى حقيقتها احتراقا ، ولكنه احتراق بنار هى برد وسلام .

من المعادلة يبدو واضحا أن التنفس عكس لعملية التخليق الضوئى ولكن بفروق واضحة قاطعة هى :

١ - بينما يحدث التنفس وانطلاق الطاقة فى جميع الكائنات الحية أو بالأحرى فى جميع خلاياها ولا فرق فى ذلك بين نبات وحيوان وبشر فان التخليق الضوئى واصطياد الطاقة لا يحدث الا فى بعض خلايا النباتات : الخلايا التى تحوى خضرا .

ان الخضر هو عائل جميع خلايا كل الكائنات الحية فيما يتعلق بالطاقة وفيما يتعلق بالمادة العضوية التى تتكون منها جميع الأجسام الحية أو التى كانت حية فى زمن من الأزمان .

٢ - بينما يحدث التنفس وانطلاق الطاقة فى الليل والنهار فان اصطياد الطاقة من ضوء الشمس وتثبيتها لا يحدث الا فى النهار ويسكن تماما فى الليل - يبدأمع أول ضوء فى النهار وهو الاصباح ، ويسكن تماما عند اختفاء الضوء ويستمر السكون حتى الاصباح التالى . وضحت ذلك جيدا سورة الأنعام فى الآيات التى تكلمت عن الانبات وعن الخضر وعن كون الخضر يخرج من الحب والنوى بعد انباته بالماء وعن كونه صانع مواد الثمار كلها بما فيها الحب والنوى .

**( ان الله فالق الحب والنوى يخرج الحى من الميت ومخرج الميت من الحى ذلكم الله فأنى تؤفكون ، فالق الاصباح وجعل الليل سكنا والشمس والقمر حسبانا ذلك تقدير العزيز العليم )** ، الأنعام ٩٥ ، ٩٦ ثم تقول الآيات : **( وهو الذى أنشأكم من نفس واحدة فمستقر ومستودع ، قد فصلنا الآيات لقوم يفقهون ، وهو الذى أنزل من السماء ماء فأخرجنا به نبات كل شىء فأخرجنا منه خضرا نخرج منه حبا متراكبا ومن النخل من طلعها قنوان دانية وجنات من أعناب والزيتون والرمان مشتبها وغير متشابه ، انظروا الى ثمره اذا أثمر وينعه ان فى ذلكم لآيات لقوم يؤمنون )** الأنعام : ٩٨ - ٩٩ .

الله هو رب الحب والنوى وصانع الانبات ورب الشمس والليل والنهار والنفوس جميعا وهو مدبر نظام الكون كله ما دامت كل مكوناته مترابطة يعتمد كل منها على أشياء أخرى ـ وتشير آية ٩٨ الى التنفس والتكاثر أى خلق الكثير من كائن حى واحد ( وحيد الخلية ) يتنفس ٠

فى عملية التنفس نلاحظ أن الأكسجين الذى يؤخذ وثانى أكسيد الكربون الذى يطرد غازان من مركبات الهواء لا يريان ، وربما تعذرت رؤية بخار الماء وتعذر ادراك تغير الحرارة لفرط اللطف والرقة ٠ النفس والنسمة والنسيم من أسماء الهواء الهادىء فى حركته والذى لا يكاد يدرك ولهذا سموه جوهرا لطيفا ٠ من هنا جاءت تسمية ما ظنوه جوهرا لطيفا خفيا مرتبطا بالحياة وسببا لها باسم « النفس » واشتهرت تسمية الكائن الحى ككل باسم « النفس أو النسمة » من باب تسمية الكل باسم الجزء خاصة اذا كان هذا الجزء جوهريا وحيويا ٠

فالكائن الحى يسمى اذن « نفسا » لأنه يتنفس ، والتنفس هو استعمال غازات الهواء فى عملية توليد الطاقة بهدوء وتدرج والطاقة هى القوة المنبعثة مع الحياة ٠ الانسان نفس والحيوان نفس وكل خلية حية نفس ٠ يقول العلم معتمدا على رؤية العين والمشاهدة العلمية ان كل انسان يتكون جسمه من ملايين الملايين من الخلايا ولكنها كلها تنشأ من خلية حية واحدة أى نفس واحدة ٠ تتغذى هذه الخلية بالمادة العضوية الميتة ، فتتحول فيها المادة الميتة بسر عجيب الى خلية حية جديدة ، وتتكرر هذه العملية آلاف المرات لتخرج ملايين الملايين من الخلايا ـ هكذا فصل الأمر وأثبته القوم الذين يفقهون ٠ وكالانسان يكون النبات : تنشأ كل خلايا الشجرة حتى لو بلغت من التعقيد والكبر ملايين الملايين ـ تنشأ كلها من خلية واحدة فى مبيض الزهرة ٠ بهذا الذى نراه بعين العلم يثبت لنا تكاثر البشر والكائنات الحية بالتزاوج والانبات والتناسل ، ويثبت لنا أن البشر جميعا نشأوا من أصل واحد ، وان جميع الكائنات الحية التى من نوع واحد نشأت من أصل واحد ـ هذا الأصل الذى تكلم عنه فقال : أنه بعد فرش الأرض وتمهيدها خلق من كل شىء زوجين وذلك حيث يقول :

**( والسماء بنيناها بأييد وانا لموسعون ، والأرض فرشناها فنعم الماهدون ، ومن كل شىء خلقنا زوجين لعلكم تذكرون )**
الذاريات : ٤٧ ـ ٤٩ ٠

ويتكرر ذكر ذلك فى أكثر من موضع ٠ ففى سورة الرعد يعبر عن تمهيد الأرض وفرشها « بالمد أى البسط » ويربط بين هذه العملية وتأثير

الماء على الجبال وجريان الأنهار ثم يتبع ذلك بذكر خلق الثمرات زوجين زوجين يخضعان لما أراده لهما عبر توالى الليل والنهار ، ومرور الزمن ومبدأ الدوران المثبت لحتمية لقاء الله ما دامت الأيام والسنون تتوالى :

**( الله الذى رفع السموات بغير عمد ترونها ، ثم استوى على العرش ، وسخر الشمس والقمر ، كل يجرى لأجل مسمى · يدبر الأمر يفصل الآيات لعلكم بلقاء ربكم توقنون ، وهو الذى مد الأرض وجعل فيها رواسي وأنهارا ، ومن كل الثمرات جعل فيها زوجين اثنين ، يغشى الليل النهار · ان فى ذلك لآيات لقوم يتفكرون )** الرعد : ٢ ، ٣ ·

اذا عرفنا أن كل خلية نفس ( وجمعها أنفس ) وأن الخلية الأولى من كل كائن حى عديد الخلايا تأخذ الغذاء مما يخرجه النبات من الأرض لتتكاثر به محولة إياه من مادة ميتة الى كائنات حية وأنفس حية ، وذلك بسر لا نعلمه لأنه من أمر الله وروحه ـ اذا عرفنا ذلك استطعنا أن نفهم معنى آية سورة يس وآيات أخرى تتكلم عن خلق الكائنات الحية · تقول آية سورة يس :

**( سبحان الذى خلق الأزواج كلها من :**

**ما تنبت الأرض**

**ومن أنفسهم**

**ومما لا يعلمون )** ·

ما يحدث للمواد العضوية من احتراق واخراج طاقة فى أجسام الخلايا الحية يحدث مثيل له فى التربة بانزيمات كائنات حية دقيقة ( البكتيريا والفطر ) تصبها عليها ـ فتتحلل المواد العضوية الى أصولها : غازات بعضها ذات رائحة ، وأملاح ، وماء ، وطاقة تتحول الى حرارة وحمو ـ وتتم بهذا دورة · هذه المواد العضوية المتحللة وما خرج منها هي المقصودة باسم « الحمأ » فى اللغة العربية وباسم ال "Humus" فى اللغات الأفرنكية ـ ولعل أصحاب هذه اللغات أخذوها عن الاسم العربى عندما نقلوا علومهم عن العربية فى القرنين الخامس عشر والسادس عشر الميلاديين · ومما يذوب من الحمأ فى الماء تتكون سلالة متجددة فى الطين تتسلل الى النبات من جديد ·· وهكذا دواليك ·

فى مواقد الخلية الحية ( الميتوكوندريا ) تلحق بالتنفس عملية تكملها وتعتبر من أكثر العمليات اعجازا وأشدها اثارة للاعجاب ولتعظيم الخالق وحمده · هذه العملية هى تحويل الطاقة الى صورة من صورها يمكن

نقلها الى حيث تستعمل ويستفاد بها ، وكأنها توضع فى عربة تنقلها الى مكان الاستعمال ثم تعود فارغة الى المواقد لتشحن بالطاقة من جديد ثم تنقل ... وتستمر هذه العملية مادامت الحياة . تسمى هذه العملية أحيانا بالفسفرة Phosphorylation لأن عنصر الفسفور أساسى فيها . العربة الفارغة مادة كيميائية تسمى ثنائى فوسفات الأدينوزين "ADP" وشحنها بالطاقة يعنى اضافة ذرة فوسفور اليها فتسمى حينئذ ثلاثى فوسفات الأدينوزين (ATP) وهى مادة تنتقل الى مناطق الاستعمال حيث تنفصل الطاقة وذرة الفسفور بفعل انزيم خاص وتهيؤ ثانية لتشحن من جديد .

خطوات الاحتراق فى الخلية اكتشفت كيميائيا قبل امكان رؤية المواقد ــ ودرسها جيدا أحد العلماء المسمى « كريب "Kreb" ولهذا تسمى الخطوات باسم « دورة كريب "Krebs cycle" .

**استعمالات الطاقة ومصارفها فى النبات :**

سبق أن ذكرنا كثيرا من العمليات الحيوية التى تحدث بقوة الطاقة المنطلقة من الخلايا الحية ، لهذا سنتكفى بمجرد التلخيص والتذكير :

١ ــ انبات البذور والحبوب :

ليست البذرة أو الحبة الا جنينا يتكون من قليل من الخلايا الحية الهامدة مع مخزون كبير من المواد الغذائية العضوية الميتة . حين يضاف الماء اليها تتشربه ويذوب بعض ما بها ويتحلل فتكون مع الماء عصارة ناضجة تتسلل الى الخلايا الحية حيث توقد فى مواقدها لتنطلق الطاقة على هيئة ارتفاع حرارة أمكن رصدها وعلى هيئة طاقات حركية وكيميائية وحيوية ، ويتحول الهمود الى نشاط ونمو فتنقسم الخلايا وتتكاثر وتتولد أجزاء جديدة حية من المادة العضوية الميتة ( يخرج الحى من الميت ) وتتحرك هذه الأجزاء الجديدة ( الجذير والسويق ) بقوة لتشق الأرض شقا من أسفل ومن أعلى كما سبق أن ذكرنا وكما وصفها القرآن فى أكثر من موضع ( انظر سورة عبس : آية ٢٤ وما بعدها ) .

٢ ــ حركة هلام الخلية والتى وصفناها بأنها طواف مستمر حول النواة (Protoplasmic streaming) كما يطوف الحجيج حول الكعبة وكما تطوف الكواكب حول نجمها المركزى .

٣ ــ الاستلال التراكمى أو الضخ من التربة ومن خلية الى خلية .

٤ ــ عمليات نقل العصارة .

٥ ـ الأطوار المختلفة فى عمليات النمو : تكاثر الخلايا المرستيمية ، التمايز والتصوير ، وتكوين العضيوات والأعضاء وتحركها ، والتزهير والبرعمة والاثمار والتجديد والتعويض والاصلاح • ولقد ثبت أن الخلايا المرستيمية سريعة الانقسام تستهلك كميات كبيرة من الطاقة •

٦ ـ العمليات الكيميائية المختلفة التى تصاحب التخليق والافراز والتحويل والتخزين •

لا شك أن استعمالات الطاقة فى الكائنات الحيوانية والبشر أكثر تنوعا وقوة لوجود عضلات وأعصاب ونشاطات كيميائية وحركية كبيرة ـ وسنؤجل الحديث عنها الى الجزء الثانى من الكتاب الذى ندرس فيه جسم الانسان ونشوءه •

# ٣
# بناء مادة الأجسام الحية وأعضائها ومخزونها

دراسة التحويلات الكيميائية لبناء الأعضاء والأجزاء وللتخزين فى النبات من المواضيع التى لا يمكن أن نخوض فيها كثيرا والا تحول كتابنا هذا الى موسوعة فى علوم النبات والمحاصيل ، واضطررنا الى الكلام عن عائلات النبات وأنواعها ومميزاتها ـ وليس هذا هو ما نستهدفه ولا هو فى استطاعتنا ٠

أثناء مرور العصارة الناضجة فى الشجرة أو الشجيرة تنتقى الأجزاء المختلفة منها مواد ومركبات فتركزها وتحولها وتشكلها حسب قواعد وأوامر موروثة فى النبات ٠ فنبات البطاطس مثلا يختزن فى أجزائه الأرضية مواد أكثرها من النشاء ولها شكلها المعروف لنا باسم درنات البطاطس ٠ هذا بينما يقوم نبات الكرنب بتركيز ما يختاره من العصارة فيحولها بأسلوب كيميائى خاص الى خزين فى الأوراق التى تتزاحم على هيئة طبقات بعضها فوق بعض قادرة على تحمل البرد ومقاومة آثاره ٠ يقوم نبات قريب الشكل من الكرنب وهو القرنبيط بعملية التحويل والتركيز فى المجموع الزهرى ، وتقوم أنواع أخرى بتركيز خزينها في الثمار وحول البذور ٠ يتخذ مجموع البذور والخزين أشكالا لا تعد ولا تحصى ، بل أن النوع الواحد تتعدد فيه ألوان وأشكال الثمار فمن الباذنجان مثلا ما تكون ثمرته بيضاء ومنه ذو الثمرة البنفسجية أو السوداء ومنه ذو الثمرة الطويلة وذو الثمرة الكروية ٠ من أجزاء النبات ما هو غنى بالزيوت ومنه ما هو غنى بالسكريات ومنه ما هو غنى بالألياف أو المواد القلوانية أو غيرها من ذوات التركيب الكيميائى النادر ٠

لهذا يتخذ الانسان من كل نبات جزءا خاصا لطعامه وجزءا آخر يطعمه لحيواناته وجزءا يستعمل أليافه أو خلاصته لهذا الغرض أو ذاك ٠ هذه الثمرات والأرزاق المختلفة ألوانها وأنواعها هى التى أمدت الانسان بما لا يحصى من النعم والقدرات ٠ ولقد تبين للعلماء أنها تعتمد على صفات موروثة يرثها النبات من خلية مذكرة ومن خلية مؤنثة تتزاوجان أى تتحدان لتكوين خلية واحدة هى أصل الجنين أى الفرد من الجيل التالى٠

من خلال التحكم فى عمليات التزاوج والتلقيح يمكن تعديل كثير من الصفات لتوائم ما يريده الانسان من تحسين صفات بذاتها كحجم الثمرة أو لونها أو مذاقها أو أليافها أو شكل الزهرة أو لونها أو ... الخ .

ربما يظن العالم بهذا أنه خلق نوعا جديدا أو أبدع خلقا !! . انه فى كل هذا يستعمل رخصة أتاحها الله له وقوة منحها اياه هى من مصاحبات العقل ونتاج المعرفة والعلم ـ العلم بالله وقدراته وأسرار عطائه ـ ولكنها فى نفس الوقت تحمله مسئولية وواجبا . لا توجد صفة فى أى جزء من النبات سواء كانت طولا أم لونا أم شكل ورقة أم زهرة أم قدرة كيميائية الا وقد مثلت بشفرة خاصة فى نواة الخلية الأولى وهذه أخذتها من أحد الخليتين المتزاوجتين أى من الزوجين الأصليين ، ويقال عندئذ ان هذه الصفة موروثة . للوراثة قوانين وحين تعلم الانسان قوانين الخالق للوراثة استطاع أن يتحكم وأن يسود ، وما كان له أن يتحكم أو يسود أو ينجح لو ابتدع قوانين من عنده مخالفة لقوانين الخالق .

شفرة الوراثة لم يبتدعها الانسان ولكنها جزء من الخلق الأول الذى عبرت عنه الآية : ( **ومن كل شيء خلقنا زوجين لعلكم تذكرون** ) الذاريات : ٤٩ .

شفرة الوراثة فى حقيقتها لغة وأمر . انها أمر الخالق تخرج نسخة منه من النواة الى عضيوات الخلية بلغة تفهم عنها فلا تملك الا تنفيذها ولا يمكنها أن تعصاها . حين تنفذ الأمر عضيوات الخلية يتحول الأمر من شفرة مكتوبة الى كائن واقع وحقيقة كائنة . انه الأمر للشيء « كن » فلا يملك الا أن « يكون » أى أنه يصبح واقعا فى الزمان والمكان أى حقا وحقيقة بعدما كان أمرا مكتوبا . لمعرفة هذه الصفات بطريقة سهلة قام العلماء بتصنيف النباتات الى قبائل وعائلات وأجناس وأصناف وأنواع وسلالات واتفقوا على أصول يتفاهمون بها ، ولهم فى ذلك رموز وحروف وأرقام اصطلحوا عليها فما يكتب أحدهم قانونا زهريا الا عرف الآخرون معناه وحددوا العائلة والجنس . هذه الرموز والرسوم الزهرية تكون شفرة ولغة خاصة بهم يتفاهمون بها . لقد فتح علم الوراثة أمام العلماء ميدانا عظيما للابداع والاستفادة وفسر لهم كثيرا من الأسرار والألغاز ، انه علم عن أوامر الله وتعليماته وعلمه المكتوب .

المواد التى تنتقى من العصارة الناضجة لأغراض البناء والتخزين تتحول الى مواد غير ذائبة وذلك ليتسنى تثبيتها فى المكان وليتاح تشكيلها وترتيبها . يمكن تصنيف هذه المواد مبدئيا فى مجموعتين : مجموعة الجسيمات الحية ، ومجموعة المواد أو الجسيمات الميتة . من

**( ومن الناس والدواب والأنعام مختلف ألوانه كذلك • انما يخشى الله من عباده العلماء • ان الله عزيز غفور )** فاطر : ٢٨ •

نعم • نحن لم نر اليد التى تصور وتضيف وتربى ، ولكنا رأينا التصوير والتربية بأعيننا وبذلك تأكدنا من القدرة غير المرئية ــ قدرة تدرك أبصارنا آثارها وعملها ، وتشهد عقولنا وقلوبنا بوجودها فما نحتاج بعد ذلك لنرى يدا كيدنا ولا أسلوب عمل كأسلوبنا •

نعم • رأينا المادة العضوية الميتة تتحول الى أنفس حية تنمو وتتحرك وتتنفس وتفرز وتستجيب للمؤثرات وتلد وتتكاثر وتتمايز بصورة مميزة لكل نوع من الأجنة وتختلف عن صور الكائنات الأخرى مع أنها بدت أول الأمر ( فى طور البويضة ) لأعيننا متشابهة لأننا لم نكن قادرين على قراءة ما هو مكتوب فى كتاب كل منها •

**( فاطر السموات والأرض • جعل لكم من أنفسكم أزواجا ومن الأنعام أزواجا يذرأكم فيه ، ليس كمثله شيء وهو السميع البصير )** الشورى : ١١ •

المخلوقات تتكاثر وتذرأ لأنها تموت فلا بد من تعويضها بولادة وتكوين أشباهها وأزواج منها ، أما الحى الباقى الأزلى الأبدى الذى لا يموت فانه ليس من المعقول ولا المنطقى أن يتوالد أو يتزاوج أو يكون له مثيل وشبيه ــ ليس الخالق كمخلوقاته : بدهية عقلية •

كان الناس يرون منذ القدم شجرة بغير أوراق ثم يصبحون فيرون براعم وأوراقا ، ثم فى أيام أخرى يرون زهورا وثمارا لم تكن موجودة منذ أمد قريب وكأنها نشأت من العدم ، وكانوا يدركون أنها تنشأ من بعض محتويات طين الأرض ، ولكن العلم أتاح لنا ــ أخيرا ــ أن ننظر كل خطوة مهما دقت بالعين ، وأن نفهمها بالعقل ، وأن نتيقن منها بالتجربة • ثم رأينا الغذاء العضوى النباتى الأصل يمر من الأمعاء الى الدم ، ومن الدم فى الرحم الى الجنين ، ورأينا الجنين ينمو بالغذاء ــ فلم يعد الايمان بالله الخالق وبقدرته أمرا عسيرا الا أن يتعنت الناس فيلغون عقولهم •

ثمة أمر عجيب • اننا بحكم تكرار المشاهدات وثبات السنن التى لا تتبدل استطعنا أن نتنبأ بما سيكون عليه شكل الأوراق والأزهار والثمار والبراعم بل وبتواريخ ظهورها التقريبية وبمعدلات نموها • اننا نلقى حبة العدس أو الحنطة فى الأرض وفى عقولنا فكرة عن التغيرات التى ستحدث لها ، وتصدق الفكرة بوجه عام وبصورة قريبة جدا من الحقيقة • ان حبة العدس لا يمكن أن تخرج منها شجرة تفاح ولا سمكة

أو جمل · يشبه ذلك ما عرفناه بالتجربة والتكرار أن الابن لابد أن يشبه أباه وأمه أو بعض أجداده وان اختلف عن كل منهم فى بعض التفاصيل ·

لقد عرفنا أسرار التشابه ، وأسرار التنوع والاختلاف بعد مشاهدات ودراسات وأبحاث جادة · ان الأسرار تكمن فى التزاوج بين الذكر والأنثى ، وفيما يسبق التزاوج من انقسام واختزال فى الصبغيات التى تحمل الصفات الوراثية منقوشة عليها ، ثم فى خطوات عجيبة رأينا خلالها الصبغيات تتعانق وتتبادل الهدايا ثم فيما يتبع التزاوج ( أى التلقيح ) من اتحاد يصير به النصفان واحدا · لقد عرفنا اذن معنى التزاوج واللقاح وعرفنا لماذا خلق الله من كل شىء زوجين وعرفنا وتأكدنا من وجود **القصد** والهدف **ورأينا** الخطوات العجيبة **( العاقلة ) التى يتحقق بها القصد وتصل بالخلق الى الهدف المقدر والمراد**.

ان للتنوع والاختزال والاتحاد قوانين وأصولا ، ولا شىء يحدث عفوا أو صدفة أو بغير تنظيم ـ بدليل سهل ومعقول وهو أننا نستطيع أن نخطط التجارب ونحقق الأهداف ونتنبأ تقريبا بالنتائج · ثم عرفنا أن الصبغيات تحمل كلمات وأوامر ولغة كونية مكتوبة · لون التفاح يصير أصفر أو أحمر أو أخضر لأن الأمر بذلك كان موجودا فى نواة كل خلية من خلايا الشجرة وهو طبق الأصل لما كان موجودا فى خلايا الجنين فى البذرة التى وضعت أولا فى الأرض · أوامر النواة هى أيضا التى حددت وقررت كيف ستكون الأوراق والبراعم والجذور والسيقان ، وكيف ومتى ستخرج الثمرات من أكمامها · ان ما فى النواة كتاب يستجاب له ولا يعصى ·

أرأيت كتابة تكتب فتفهم ويكون لها معنى ، تصدر عن غير عاقل ؟

اذا تيقنت أن أمرا يؤمر فيطاع ولا يعصى ، ألست تشهد بعظمة الآمر وكونه جبارا مريدا ؟

أرأيت مبدعا ينشىء ويخلق عضوا أو عضيوا يطيع ويفعل الأعاجيب ولا يكون المبدع قادرا حكيما ؟

تلك اذن هى صفات الخالق الذى ليس كمثله شىء ، والذى لا اله الا هو ·

خطوات البناء ونشأة الكائن الحى العديد الخلايا من نفس واحدة ( خلية واحدة ) ، وأصول ( مبادىء ) علم الأجنة فى النبات والحيوان والبشر واحدة فى جوهرها وان اختلفت فى التفاصيل والوسائل · لهذا سنكتفى

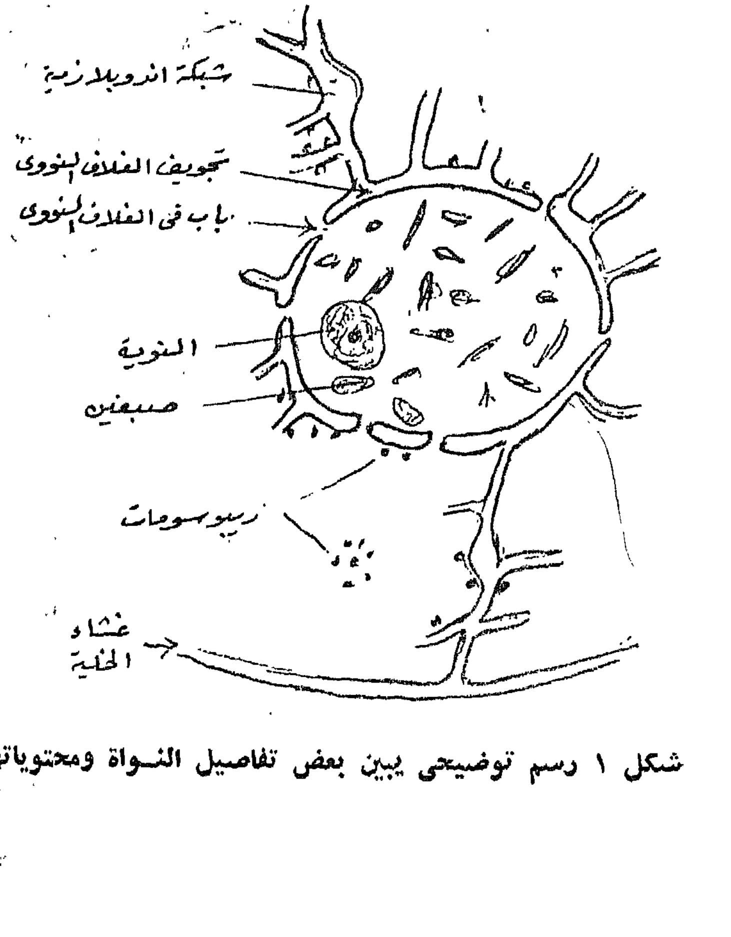
بدراسة علم الأجنة فى الانسان والحيوان لأننا نعلم عن تفاصيله الشيء الكثير ، ولأنه يعنينــا أكثر من أية دراســة جنينية أخرى فهــو يتعلق بذواتنا وأنفسنا ووجودنا • غير أننا نريد لفت النظر الى أن تكاثر الانسان لابد أن يتوازى ويتوازن مع تكاثر الكائنات التى تمده بطعامه وضروريات حياته بل وكثير من كمالياته • لهذا حينما تتكلم آيات القرآن عن خلق الانسان من الخلايا المخصصة للتكاثر ) خلايا الذرية والذرأ ) أو عن أطوار النشوء الجنينى وخطوات الخلق فانها تذكر معها تكاثر الأنعام والنبات كما رأينا فى الآيات القليلة التى استشهدنا بها فى الصفحـــات المـــاضية ( الأنعام ٩٦ ــ ٩٩ ، الزمر : ٦ ، فصلت ٤٧ ، الشورى : ١١ ، ••• الخ) لأن هذا الترابط دليل من دلائل وحدانية الله المسيطر على كل ما فى الكون •

**( الله الذى جعل لكم الأرض قرارا والسماء بناء وصوركم فأحسن صوركم ورزقكم من الطيبات • ذلـــكم الله ربـــكم ، فتبارك الله رب العالمين (٦٤) ••••••• ، •••••• ، هو الذى خلقكم من تراب ثم من نطفة ثم من علقة ثم يخرجكم طفلا ثم لتبلغوا أشدكم ثم لتكونوا شيوخا • ومنكم من يتوفى من قبل ، ولتبلغوا أجلا مسمى ولعلكم تعقلون (٦٧) هو الذى يحيى ويميت ، فاذا قضى أمرا فانما يقول له كن فيكون (٦٨) )**
غافر : ٦٤ ــ ٦٨ •

# تكوين مداد كلمات الخالق فى المخلوقات

يعرف هذا المداد علميا باسم « الاحماض النووية nucleic acids"
تتكون الاحماض النووية فى نواة الخلية ٠ بعضها يبقى فى النواة وبعضها يترك النواة الى جسم الخلية وهلامه ٠ من وظائف الأحماض النووية والنواة السيطرة على جميع وظائف وخواص الكائنات الحية ، لهذا لابد أن تدرس نواة الخلية ومحتوياتها بشىء من التفصيل ٠

المواد الأولية المكونة للأحماض النووية فى جميع الكائنات الحية ـ النباتية والحيوانية والانسانية ـ ليست الا بعض محتويات العصارة الناضجة فى النباتات ٠




**شكل ١ رسم توضيحى يبين بعض تفاصيل النـواة ومحتوياتها**

ترى نواة الخلية محددة بغلاف يتركب من غشائين ، كل منهما يشبه غشاء الخلية وأغشية عضيواتها • تعتبر المسافة بين غشائى الغلاف امتدادا لتجاويف الشبكة الاندوبلازمية • لهذا فكثيرا ما يكون السطح الخارجى للغلاف متواصلا مع تفرعات هذه الشبكة ويكون مثلها مرصعا بجسيمات ريبوسومية • فى التحضيرات الجيدة يمكن مشاهدة ثغرات فى الغلاف تشبه الثغرات التى وصفناها فى جدران بعض الشعريات الدموية ويبلغ قطر الثغرة حوالى ٧٠ انجستروم (*) ويتحدد محيطها بتواصل غشائى الغلاف ، ويحرس كل ثغرة حاجب يفتح ويغلق • فالثغرات اذن أبواب تصل بين داخل النواة وهلام جسم الخلية ( السيتوبلازم ) ، وتدل على أن بعض المواد تمر خلالها ذهابا وجيئة •

فى أثناء عملية انقسام نواة الخلية يختفى غلاف النواة اختفاء تاما ، وعند نشوء النوى الجديد تتكون حوله أغلفة جديدة نموا وامتدادا من الشبكة الاندوبلازمية •

فى داخل الغلاف توجد محتويات النواة على هيئة كتل وخيوط متناثرة أو متشابكة من مادة شديدة الانصباغ بالصبغات القاعدية كالهيماتوكسلين مما يدل على أن مادة هذه الكتل حامضية • لشدة انصباغ هذه الكتل فانها سميت بأجسام ال « صبغين Chromatin" ـ وتختلف أنوية الخلايا المختلفة فى الكائن الواحد من حيث عدد وحجم وتزاحم هذه الكتل من الصبغين • لهذا يبدو بعض النوى باهتا ويبدو بعضها غامقا كثيفا ويبدو الصبغين فى بعض ثالث متناثرا كحبيبات التراب • يختلف حجم النواة تبعا لمدى تزاحم قطع الصبغين فى الخلايا المختلفة • ثبت أن محتوى جميع الخلايا المستريحة ( التى لا تتكاثر ) فى الكائن الواحد من الصبغين متساو ، ولكن ليس كل الصبغين يبدو لنا منصبغا • بالاضافة الى هذه الكتل الصبغينية توجد كتلة كبيرة نوعا ما كروية تقريبا تختلف فى تلونها عن الصبغين اختلافا لا يكاد يلحظ • تسمى هذه الكتلة الكبيرة باسم « النوية » ويتراوح عدد النويات فى النواة عادة بين واحدة وأربع نويات • حجم النوية ليس ثابتا فهى قد تصغر وقد تكبر مغيرة بذلك من نشاطها الوظيفى • باضافة خميرة الريبونيوكلييز الى النسيج واعادة

---

(★) الأنجستروم = ١ / ١٠ نانومتر = ١ / ١٠٠٠٠ ميكرون = ١ / ١٠ مليون ملليمتر = ١ / مائة مليون سنتيمتر

فحصه نجد أن النويات تختفى ، وتختفى كذلك الريبوسومات من جسم الخلية بينما لا يختفى الصبغين من النواة ٠ هذا وغيره يدلنا على أن :

١ ــ مادة النوية تختلف عن مادة الصبغين ٠

وأن ٢ ــ مادة النوية شبيهة بمادة الريبوسومات وكلاهما يتكون أساسا من حمض ريبوزى يتحلل بخميرة ريبونيوكلييز ٠

وأن ٣ ــ كتل الريبوسومات تصنع فى النوية أولا ثم تمر مادتها خلال أبواب غلاف النواة الى هلام جسم الخلية ٠ قطر الريبوسوم ( ١٥٠ انجستروم ) أكبر من قطر فتحات أبواب النواة ، ولكن هذا ليس مشكلة ــ اذ يمكن أن تمر مجزاة ثم تضم الى بعضها فى هلام جسم الخلية ٠

أمكن تحليل مادة الصبغين ومادة النويات تحليلا كيمائيا وعرفنا فيما يتشابهان وفيما يختلفان ٠ سميت مادة الصبغين « حدن DNA" وسميت مادة النويات والريبوسومات « حرن = RNA"

سنقوم بتفسير معنى الحروف فى كل من الاسمين ، وذلك لأن الأسرار التى تكشفت أثناء دراسة ظواهر ونشاطات وتكوين وتطور هاتين المادتين أسرار رائعة فتحت عيوننا وعقولنا على حقائق مذهلة ٠ يكفى ــ مثلا ــ أن نقول أن مادة ح د ن مادة تحفظ فى النواة ، ولكن مادة حرن ترسل من النواة الى جسم الخلية ، ومن خلال ارسالها تتحقق كل فعاليات الخلية من تخليق ونمو وافراز ومناعة وهضم وخواص مختلفة ، بينما تمثل مادة حدن ما ترثه الخلية من سابقتها ( أى أمها ) وما يرثه الكائن من أسلافه وما سيورثه الى ذريته ، وانها ليست فى حقيقتها الا مجموعة من التعليمات والأوامر المحفوظة على هيئة شفرة ( أى لغة خاصة ) يفهمها ما سوف يقوم بتنفيذ التعليمات والأوامر ، ثم أن هذه اللغة هى نفس اللغة الموجودة فى نوى جميع الكائنات الحية فى الأرض بدءا من الفيروس ومرورا بجميع النباتات والحيوانات وانتهاء بالبشر ٠ ذلك أن كاتب هذه اللغة والمتكلم بها واحد هو الخالق لكل الكائنات الحية ، كما أنه لابد أن يكون بالضرورة مالك مكونات المداد التى كتبت به هذه الكلمات ، ويالها من مكونات فهى عناصر قليلة لاتتعدى ذرات كربون وأكسجين وايدروجين ونتروجين وفسفور . ولكنها أتت من جميع أجزاء الكون ٠ الذى صنع من هذه العناصر الخمسة عجيب عجيب كما سوف يتبين لنا ونحن نناقش كيميائية هذه المواد وكيف تتشكل لتصنع حروفا وكلمات ذوات معان ٠ وأوامر تنفذ فتكون واقعا رائعا مذهلا معجزا ٠

قبل أن ندرس هذا المداد أحب أن انقل ما كتبه أحد العلماء عن

عن وجودها ورأيناها تحت المجهر ، وبالتحليل الكيميائى عرفنا وجـود عنصرى الفوسفور والأكسجين فيها وعرفنا النسبة التى بها اتحدا ٠

**الراء والدال :**

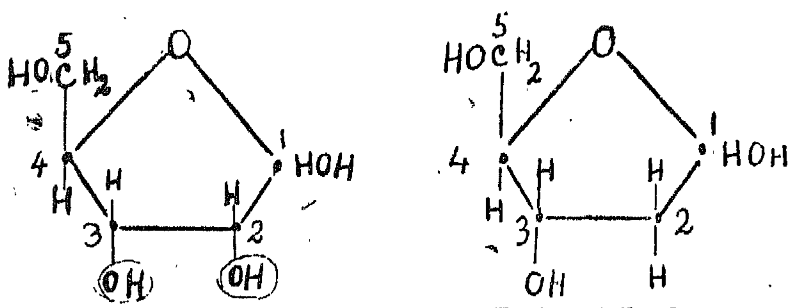
يرمز حرف الراء الى كلمة « ريبوز » وهو مصطلح يبدو غريبـا غامضا مع أنه ربما كان عربى الأصل ٠ لا أظن أن أحدا يجهل « الصمغ العربى "gum arabic" ، وكثير منا انتزع عينات منه من سطوح جذوع أشجار السنط المنتشرة فى صحارى ووديان الشرق العربى ٠ تعتبر هذه المادة اللزجة افرازا سـائلا من الشجرة الى سطحها لا يلبث أن يتجمد ليشـبه قطرات ذهبية شـفافة ، ولهذا ظن بعض الناس ــ خطأ ــ أن الصـمغ قطرات من المطر أو الندى نزلت على الشـجرة ثم تصلبت ٠ نستطيع أن نذوق هذا الصمغ دون خوف وستجد أنه حلو المذاق أى أنه يحتوى على بعض السكريات التى صنعت بعملية التخليق الضوئى فى الأوراق الخضراء للنبات ٠ السكر فى الصمغ خماسى أى أن فى جزيئه خمس ذرات من الكربون ويرمز اليه كيميائيا ( $C_5H_{10}O_5$ ) ولوجوده فى الصمغ العربى سمى « عربينوز Arabinose » ٠ يوجد من هذا السكر ٠ نوعان يختلفـان عن بعضهما فى ترتيب ذرات الأكسـجين بالنسبة الى ذرات الكربون فى الجزىء مما قد يؤثر فى مسار الضـوء فى بللوراته ٠

ويوضح هذا كيميائيا فى شكل ٢

| I | II | III | |
|---|---|---|---|
| HC = O | HC = O | HC = O | 1 |
| I | I | I | |
| HCOH | HOCH | HCOH | 2 |
| I | I | I | |
| HOCH | HCOH | HCOH | 3 |
| I | I | I | |
| HOCH | HCOH | HCOH | 4 |
| I | I | I | |
| $H_2CO$ H | $H_2CO$ H | $H_2COH$ | 5 |
| L — arabinose | D — arabinose | D — ribose | |

شكل ٢ : أنواع من السكر الخماسى

لاحظ فى الجزىء II أن أربع ذرات أكسجين "O" تقع الى اليمين بالنسبة لذرات الكربون "C" ويسمى « عربينوز يمينى "dextro arabinose · فى I لاحظ أن ذرتين من ذرات الأكسجين تقع الى الشمال من الكربون ويسمى « عربينوز شمالى "laevo arabinose" » · فى III نجد أن التركيب يشبه العربينوز اليمينى الا أن ذرة الأكسجين الوحيدة التى كانت الى الشمال ( رقم ٢ ) انتقلت الى اليمين · هذا السكر اذن يشبه كثيرا سكر العربينوز اليمينى فى تركيبه كما يشبهه فى الاسم اذ يسمى « ريبوز يمينى "d-ribose" · كثيرا ما يعبر الكيميائيون عن الجزىء بشكل هندسى توضيحا لترابط ذرات الجزىء على شكل حلقى ولهـذا فقد يكتب جزىء الريبوز كما فى شكل 3A ويعطى كل التقاء خطين




D-Ribose

شكل 3A

D-Oxy Ribo Se

شكل 3B

السكريات الخماسية النووية

رقما هو رقم ذرة الكربون القابعة فيه ويستغنى عن كتابة حرف C فى كل ركن · انظر الى الركن رقم ٢ ولاحظ اتصاله بـ H OH اذا نزعت ذرة الأكسجين المتصلة بذرة كربون هذا الركن أصبح جزىء السكر نوعا مختلفا يسمى « دى اكسى ريبوز « "de oxy ribose · لفظ دى يعنى بدون ، ولفظ أكسى يعنى ذرة أكسجين ويرمز اليه بالشكل 3B · يختصر الاسم الطويل دى اكسى ريبوز الى حرف دال كما اختصر اسم الريبوز الى حرف « راء » فالدال فى ح دن DNA ترمز الى وجود سكر ريبوزى منزوع منه ذرة الأكسجين ، والراء فى ح رن ترمز الى وجود سكر ريبوزى ·

كون السكر « دال » أو « راء » هو أحد الفروق الهامة بين مداد الكتاب المحفوظ فى النواة وبين مداد الكلمات المرسلة منها ·

بمناسبة حديثنا عن السكر فى الصمغ العربى نتذكر مادة سكرية أخرى لها شهرة تاريخية ودينية هى « المن » وهى كالصمغ افراز يكون على بعض الأشجار وقد تغذى عليها بنو اسرائيل فى بادية سيناء التى تاهوا فيهـا أربعين سـنة عقـابا لهم على استكبارهم وماديتهم وعصيانهم لله ولرسـوله · ينسب الى المن سـكر سـداسى يسمى سـكر « المانوز "mannose" وهـو يشبه الجـلوكوز بفرق واحـد هو نفس الفرق بين العربينوز والريبوز أى ترتيب ذرة الاكسجين بالنسبة لذرة الكربون الثانية · لينعم الله على بنى اسرائيل بحاجتهم من الشحوم والبروتينات أرسل عليهم « السلوى » وهى طيور مهاجرة تشبه « السمان » · تحرق الطيور المهاجرة أثناء رحلاتها الطويلة كثيرا من مكونات جسمها من الخلايا ونواها ، وتخرج ما يتبقى من مخلفات الحريق فى زرقها ( وهو مجموع البول والروث ) · هذا الزرق غنى جدا بالفوسفات وبمواد نيتروجينية شبيهة بحمض البـوليك وكلاهما من مخلفات بروتينات أجسام الخلايا ونواها · يسمى هذا الزرق بال « جوانو » وهو سماد عالى القيمة لثرائه بالفوسفات والنيتروجين ·

**النون « ن » :**

ترمز النون الى مادة نيتروجينية نووية النشأة قاعدية فى طبيعتها وذات تركيب متميز · والنون حرف ينسب الى كلمة « نووى » ولكنه يصلح أيضا دليلا على محتوى المادة من النتروجين ·

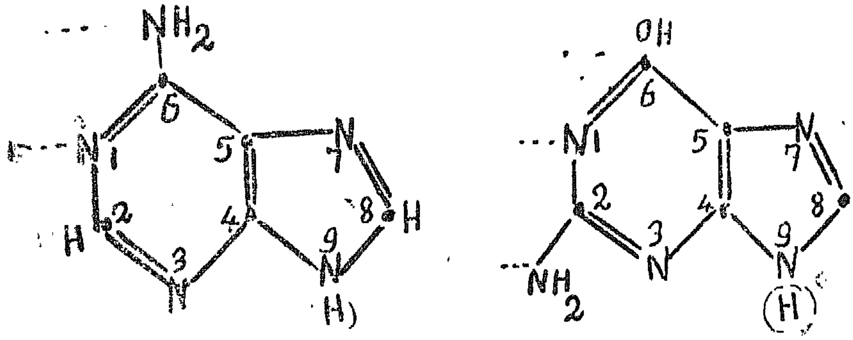
يوجد خمسة أنواع من هذه المادة النيتروجينية النووية القاعدية تصنف فى مجموعتين :

١ ـ مجموعة يتكون الجزىء فيهـا من حلقتين وتسـمى مجموعة « البيورين » ·

٢ ـ مجموعة يتكون الجزىء فيها من حلقة واحدة وتسمى مجموعة « البيريميدين ·

**مجموعة البيورين :**

وتشكل نوعين هما : « أدينين « أ » ، جوانين « ج « ويبين شكل ٤ الترتيب الحلقى لذرات كل منهما وقد رقم كل ركن فيهما للاشارة



ادينين $C_5N_5H_5$

جوانين $C_5N_5H_5O$

شكل ٤ : البيورينات النووية

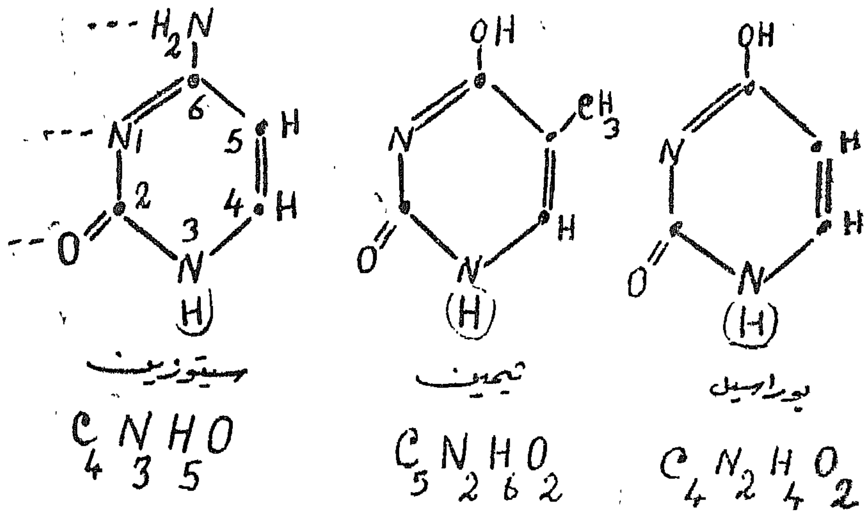
الى مواضــــع التماسك والالتصـــاق . وقد استغنينا عن كتابة حرف C ( ذرات الكربون ) واستعضنا عنها بدوائر مصمتة . لا داعى للاسهاب فى الكلام عن خواصهما وكل ما نريد الاهتمام به هو ملاحظة تشابههما فى أن كلا منهمـــا يتكون من حلقتين ، وملاحظة اختلافهما عنـد ذرة الكربون في الركن رقم٦ ففى الأدينين تتصل بها مجموعة أمين «$NH_2$» بينما فى الجوانين تتصل بها مجموعة هيدروكسيل «OH» كما أن ذرة الكربون فى ركن رقم ٢ تتصـــل بذرة أيدروجين فى الأدينين بينما فى الجوانين تتصل بمجموعة أمين «$NH_2$» .

وربما اشتق اسم جوانين من اســـم « جوانو » وهو زرق الطيور المهاجرة البحرية التى أشرنا اليها قبلا من أمثال النورس والسمان .

**مجموعة البريميدين :**

يوجد منها فى النواة ثلاثة أنواع هى : ـــ

١ ـــ السيتوزين ( س ) لاحظ من رمزه الكيميـــائى أنه يتكون من حلقة واحدة تشبه الحلقة اليسرى من البيورين مثل الأدينين : تتصل ذرة الكربون فى الموضع السادس بمجموعة أمين $NH_2$ .




شكل (٥) : البريميدينات النووية

**٢ ـ الثيمين ( ث ) :**

له حلقة واحدة مثل السيتوزين غير أن ذرة الكربون فى الركن السادس تتصل بمجموعة هيدروكسيل (OH) ، وأن ذرة الكربون فى الركن الخامس تتصل بمجموعة مثيل ($CH_3$) ·

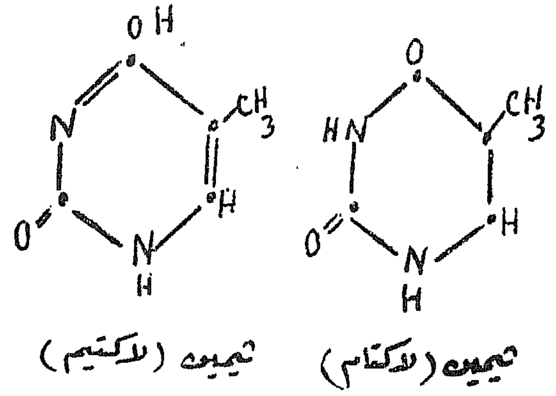
**٣ ـ اليوراسيل ( ى ) :**

يشبه الثيمين بخلاف واحد هو غياب مجموعة المثيل وابدالها بذرة أيدروجين ·

**ملاحظات :**

١ ـ فى جميع البريميدنات تتصل ذرة كربون الركن الثانى بذرة أكسجين ·

٢ ـ ذرة الأيدروجين التى أحطناها بدائرة ( الركن ٩ فى البيورينات ) ( والركن ٣ فى البيريميدينات ) تنزع وبذراعها يتصل البيورين أو البيريميدين مع جزىء السكر الخماسى عند ركنه رقم ١




شكل (٦) : تحويرات لاكتيم ولاكتام

٣ ـ فى الجوانين والثيمين واليوراسيل وهى المواد التى تتصل فيها ذرة الكربون فى الركن ٦ بمجموعة هيدروكسيل يمكن أن تنزع ذرة أيدروجين من الهيدروكسيل وتلحق بذرة النتروجين فى الركن ١ ويسمى الجزىء عندئذ بصورة لاكتام بينما عند وجود الهيدروكسيل يسمى صورة لاكتيم .

## كيف تتماسك مكونات ح د ن ؟

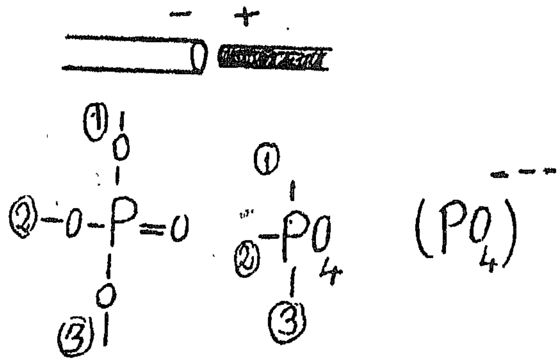
للتماسك أو الاتحاد الكيميائى أصول وقوانين منها ما يأتى : ـ

١ ـ تتماسك الذرات أو المجموعات الذرية بالتجاذب الكهربى بين شحناتها . يختلف عدد شحنات الذرات كما يختلف نوعها أى كونها سالبة أو موجبة . يعبر عن عدد شحنات الذرة « بالتكافؤ ويعنى مدى كفاءتها على التماسك مع غيرها . فالايدروجين احادى التكافؤ بمعنى أن له ذراعا واحدة للتماسك ، والأكسجين ثنائى التكافؤ لأن له ذراعين . النيتروجين ثلاثى الأذرع والكربون رباعى والفوسفور خماسى .

٢ ـ حين تتماسك ذرة ( أو مجموعة ذرية ) بذرة ( أو مجموعة ذرية ) فان الذراع الموجبة الشحنة تتماسك مع الذراع السالبة الشحنة. يمكن أن تشبه الشحنة الموجبة بعمود مستقيم ونشبه الشحنة السالبة بأنبوبة مجوفة تدخل فيها الشحنة الموجبة فيتماسكان .

٣ ـ مجموعة الفوسفات لها ثلاث شحنات سالبة أى أن لها ثلاث

أذرع تتماسك بها مع شحنات موجبة ويعبر عن ذلك باحدى الهيئـات المرسومة فى شكل ٧ ٠ تماسك أذرع مجموعة الفوسفات بثلاث ذرات من الأيدروجين ( وهى موجبة الشحنة ) تنتج حمض الفوسفوريك ٠



شكل ٧ - مجموعة الفوسفات وأذرع الاتحاد الثلاثة

٤ ــ يمكن أن تحل ذرة أو مجموعة ذرية موجبة محل ذرة أو مجموعة ذرية موجبة أخرى ، أو أن تحل السالبة محل السالبة بمساعدة ظروف وعوامل خاصة ٠ يمكن أن تسمى حاملة الشحنة السالبة شقا حامضيا وأن تسمى حاملة الشحنة الموجبـة شقا قاعديا ، ولهـذا يتحد الشق الحمضى مع الشق القاعدى ويحل القاعدى محل القاعدى والحمضى محل الحمضى ٠

شقا الماء هما $H^+$ , $(OH)^-$ ويسمى كل منهما أيون ٠

٥ ــ حين ينفصـل أيون الايدروجـين من جزىء ما يترك ذراعـا سالبة غير مشـغولة ، وحين ينفصل أيون الهيدروكسيل (OH) من جزىء آخر يترك ذراعا موجبة غير مشغولة ، ويتماسك الجزيئان بسهولة مع طرد جزىء الماء منهما ٠ بهذه الطريقة تتحد جزيئات السكر البسيط معا لتكون جزيئات من السكر الثنائى أو جزيئات نشـوية أو أى كيثر آخر "Polymer" ٠

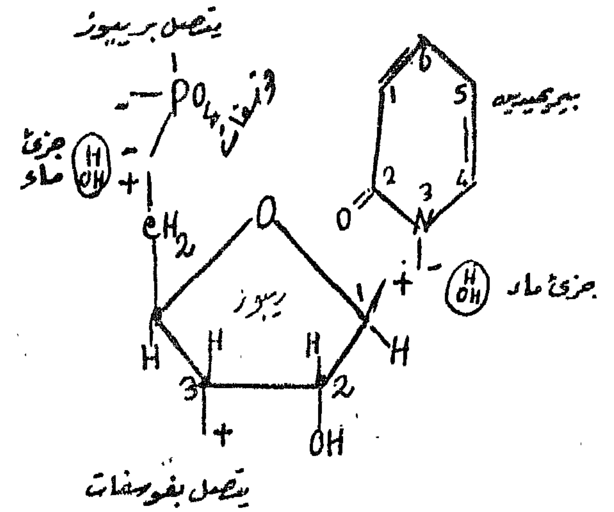
وبهذه الطريقة نفسها يتحـد جزىء السكر الخماسى مع واحد من البيورينات أو البيريميدينات ، ويتحد جزىء السكر مع أكثر من مجموعة

من الفوسفات ، وبهذه الطريقة أيضا يمكن أن يتماسك ذراع لمجموعة الفوسفات مع أحد الأحماض الأمينية أو البروتينات ٠

بناء على هذا :

انظر الى جزىء السكر الريبوزى تجد أن من الممكن فصل ثلاث مجموعات من الهيدروكسيل عنه فى المواقع ١ ، ٣ ، ٥ ٠

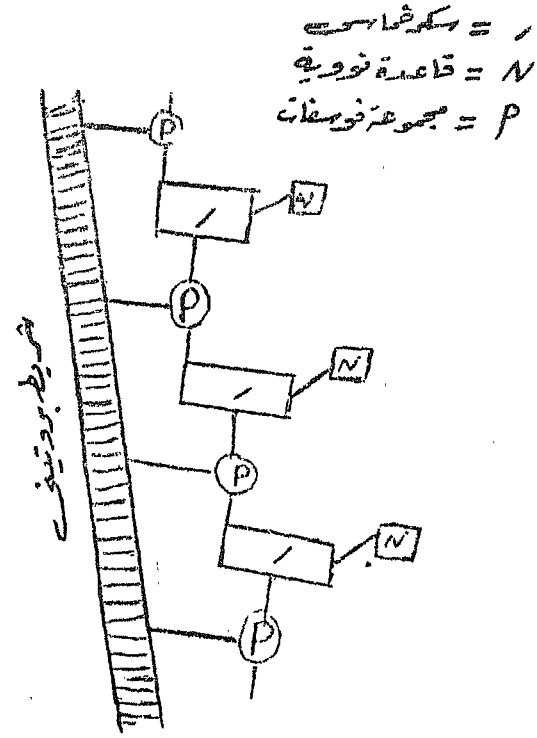
أنظر الى واحد من البيريميدينات تجد أنه يمكن فصل ذرة أيدروجين من الموقع (٣) لترتبط الذراع السالبة الباقية بذراع الريبوز فى الموقع (١) بعد أن نزع منه أيون هيدروكسيل ٠ فى حالة البيورين تنفصل ذرة الأيدروجين من الموقع (٩) ٠




**شكل ٨ : النواتيد يتكون من ترابط سكر خماسى مع قاعدة نووية ( بيريميدين مثلا ) ومجموعة فوسفات ٠**

اتحاد واحد من القواعد النتروجينية النووية ( البيورينات أو البيريميدينات ) مع سكر خماسى ينتج مركبا يسمى «نواسيد nucleoside» يمكن للنواسيد أن يتحد مع مجموعة فوسفات فى الموقع (٥) من السكر الخماسى ٠ مجموع النواسيد مع أيون الفوسفات يسمى « نواتيد أو نيوكليوتيد nucleotide » ٠ أى أن النواتيد ( النيوكليوتيد ) = بيورين أو بيريميدين + سكر خماسى + فوسفات ٠

لاحظ أن للنواتيد ذراعين سالبتين فى مجموعة الفوسفات وذراعا موجبة تمتد من الموقع (٣) من السكر وهى معدة للترابط ٠




**شكل (٩) : سلسلة ( أو عقد ) من النواتيدات**

لهذا يترابط النواتيد مع نواتيدات أخرى كثيرة مع توسط مجموعة فوسفات بين كل جزيئين من السكر الخماسي فى النواتيدين المتتاليين . وبهذا يتكون عقد أو سلسلة طويلة من النواتيدات .

يبدو أن الذراع السالبة الباقية من أيونات الفوسفات تترابط مع شريط من البروتينات مثل الهستون وغيره لتقوية سلسلة النواتيدات، فقد تبين أن الريبوسوم يتكون من ٦٠٪ ح ر ن ، ٤٠٪ بروتين .

٦ — يسمى مجموع سلسلة النواتيدات مهما كان عدد النواتيدات المشتركة فيها باسم « جزىء حرن RNA molecule" وتختلف جزيئات حرن فى طولها أى فى عدد النواتيدات المشتركة فيها . فهى سلسلة من ثلاثة نواتيدات فى جزىء حرن الناقل transfer RNA ، ولكنها سلسلة من مئات أو ألوف فى جزيئات حرن الرسول messenger RNA و حرن الريبوسومى ribosomal RNA . جزىء ح ر ن الرسول المكلف برسالة تخليق الهيموجلوبين يحتوى ٤٥٠ نواتيدا (nucleotide) ،

وجزىء حرن الرسول المكلف برسالة تخليق الميوسين ( أحد البروتينات العضلية ) يحتوى ٥٤٠٠ نواتيدا ٠

٧ ــ فى كل نواتيدات حرن تتماثل المكونات السكرية والمكونات الفوسفاتية والمكونات البروتينية ٠ ينحصر الاختلاف بين نواتيد وآخر فى نوع القاعدة النيتروجينية (ن) ٠ واضح أن لدينا أربعة أنواع هى : ادينين ( أ ) ، جوانين (جـ) ، وسيتوزين ( س ) ويوراسيل ( ى ) ٠

أى أن لدينا أبجدية من أربعة حروف يمكن أن ترص جنبا الى جنب أو بالأحرى واحدا تحت الآخر فى سطور رأسية ( كحروف اللغة الهيروغليفية ) ٠

واضح اذن أن القواعد النيتروجينية النووية ( ن ) هى التى تحدد المعانى فى هذه اللغة وأن السكر والفوسفات أدوات تشبيك وصف للحروف ، وأن البروتين يقوم مقام الرق أو شريط الورق الذى تصف عليه الحروف ٠

٨ ــ لاحظ أن القيمة العليا لأية كتابة فى أية لغة لا تكون فى المداد الذى كتب به ولا فى الورق الذى سطرت عليه ، وانما فى ذلك الشىء اللا مادى الذى نسميه التنظيم أو النظم أو ترتيب الحروف بحيث ينبثق عنها معنى أو علم أو حكمة أو أمر بعمل ٠

ان الذى انبثق عن ترتيب حروف لغة حرن أو حدن معان وأوامر ونشاطات هى جماع الحياة وهى تصوير الكائنات الحية وتحقيق وظائفها ٠ كذلك لم تكن قيمة الكلام العلى الحكيم فى الرسالات السماوية فى المداد والورق والألوان وانما فيما انبثق عنه من تعليم بالحق وهداية ونور وما يقود اليه من حياة خالدة عظيمة هى فوق كل حياة ــ وذلك بعد أن تطاع أوامره ويضىء نوره ٠ ما ترتب على لغة حرن ، حدن من التخليق والتصوير للكائنات الحية وما لها من خواص وما فيها من ألوان وجمال وتفاعلات وثراء لا يعد ولا يحصى وانها لمن الكثرة بحيث تعجز العقول عن احصائها وبحيث يستحيل ــ تبعا لقانون الاحتمالات ــ أن تكون نتاج العشوائية والعفوية ٠ انها صنع الحكيم العليم البارىء المصور القدير الخبير ــ انها كلماته وعلمه وارادته ٠

٩ ــ لاحظ أن طبيعة اتحاد مجموعة الفوسفات بجزئيات السكر تجعل السلسلة والشريط مائلا ٠ لكى تستقيم السلسلة المائلة فان خيط السلسلة يلف حول نفسه التفافا حلزونيا فى الفراغ فيكون

كأحد قاطى ( فردتى ) حبل فصل عن الآخر لتوه فظل مبروما يشـــبه البريمة ( نازعة الغطاء الفلليني للزجاجة أو القنينة ) ٠

١٠ ـ لقد كان ما تكشف من أسرار هذه التنظيمات مثيرا بحيث دفع آلاف العلماء للبحث والدراســة ، ومن خلال البحوث الرصــينة والتجارب الدقيقة المضبوطة تأكد العلماء أن الحروف ( أ ، حـ ، س ، ى ) مرتبة بحيث أن تجمع كل ثلاثة حروف متتالية يصنع كلمة ٠ بعملية حسابية بسيطة يمكن أدراك أن بالامكان تكوين أربع وســتين كلمة ثلاثيــة مختلفــة من الحروف الأربعة (٣٤ ) ، ولكن حين يشترط أن يكون حرف منها على الأقل « ى » فان من الممكن صياغة نيف وثلاثين كلمة ٠ بعض هذه الكلمات مترادفات ، والواضح حتى الآن أن الكلمات ذات الدلالات المختلفة تبلغ ٢٠ كلمة مســـاوية بذلك لعدد الأحماض الأمينية المعروفة ( فى رأى بعض العلماء أنها ٢٢ ) ، وقد وضع العلماء قاموسا يفسر شفرة لغة الرسالة النووية فمنها مثلا :

ىىحـ = ڤالين ، ىىا = ليوسين ، ى حـ حـ = تربتوفان ،
ىاس = هستدين ، ىىى = فنيل الانين ، اىى = تيروزين ،
حـىى = سستين ٠

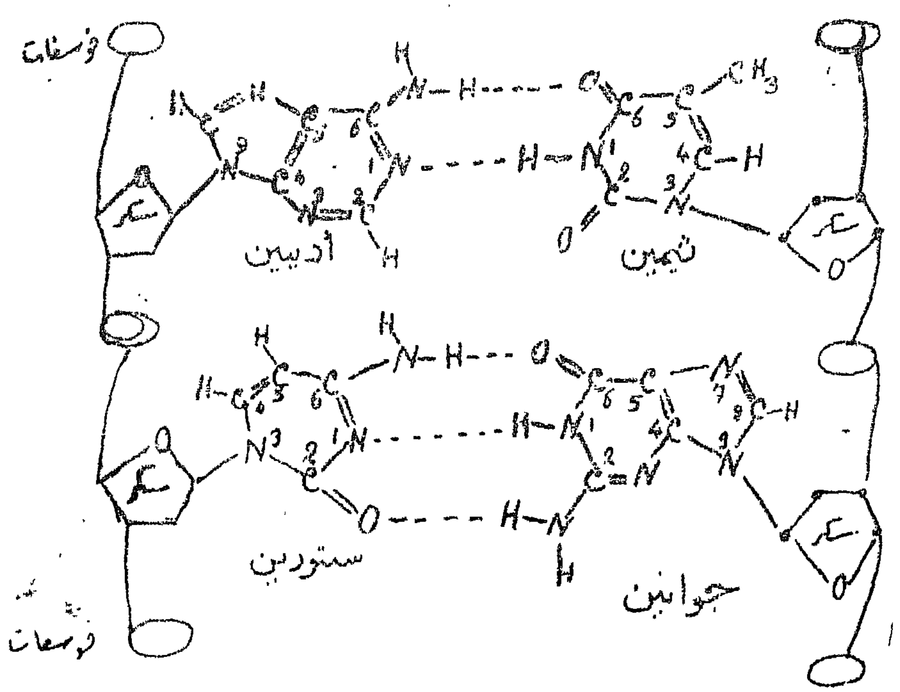
١١ ـ مادة حرن تصنع فى النواة باستمرار لترسل الى هلام جسم الخلية لتعويض الريبوسومات الهالكة (rRNA) كما ترسل على هيئة رسالات وأوامر منسوخة من الكتاب المحفوظ (حرن الرسول mRNA) ) أو سلاسل ثلاثية للمساعدة فى تنفيذ أوامر الرسالة فى الريبوسومات، وتسمى هــذه الســلاسل الثلاثية ( حرن الناقـــل tRNA) التى تعمل كناقلات للأحماض الأمينية الى الريبوسومات وتوجد منها أنواع بعدد الأحماض الأمينية ٠ الريبوسومات غير نوعية ولكن جزيئات ح ر ن الرسول نوعية متخصصة ويوجد منها آلاف من الأنواع فى كل خلية وهى ملايين الملايين فى الكائنات الحية المختلفة ٠

## كيف تتماسك مكونات ح د ن ؟

يختلف مداد حدن عن مداد حرن فى الخواص الآتية : ـ

١ ـ السكر من نوع « د » أى « دى اكسى زيبوز » أى ريبــوز نزعت منه ذرة أكسجين كانت متصلة بذرة الكربون فى موضع ٢ ٠

٢ ـ القواعد النيتروجينية من البيورينات هى : ادينين وجوانين ومن البيريميدينات هى : الثيمين والسيتوزين ٠




**شكل ١٠ : يبين طريقة تكامل البيورينات والبيريميدينات فى الكروموسوم ( الصبغى ) ( عن دائرة المعارف البريطانية بتصرف )**

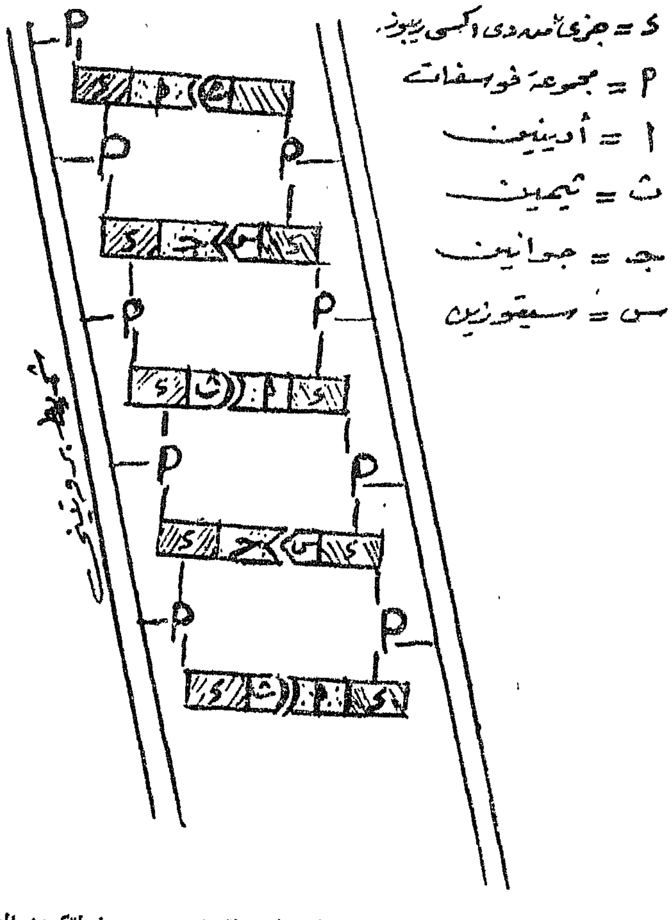
أى أن الأبجدية للكتاب المحفوظ هى « أ ، ح ، ث ، س » فقد حل الثيمين محل اليوراسيل الذى كان فى أبجدية حرن ٠

٣ — على شريط واحد يوجد عدد كبير من السلاسل أو ( جزيئات حدن ) كل منها يساوى من حيث عدد النواتيدات سلسلة من أحد أنواع حرن الرسول ٠ تفصل السلاسل عن بعضها بمسافات خالية تختلف فى طولها ٠ معنى ذلك أننا اذا اعتبرنا أن كل سلسلة تساوى جملة لهـا معنى فان الشريط الواحد يحتوى عددا كبيرا من الجمل منفصلة عن بعضها ٠ تسمى كل جملة « ناسلة » أو « جين » أو « صفة وراثية » أو « جزيئا من حدن » ، ويكفى أن تعرف أن الخلية الحيوانية تحتاج من الانزيمات وحدها أكثر من ألف انزيم ، وأن كل انزيم تلزمه ناسلة واحدة على الأقل ٠ الناسلات اذن ألوف ولكن شرائط حدن عشرات أو آحاد ، فهى فى الدروسيفيلا ثمانية وهى فى الانسان ٩٢ شريطا ( كروماتيدا ) تكون ٤٦ صبغيا ٠

٤ — السلاسل أو الجزيئات المكتوبة بمداد « حدن » لا تترك النواة

فهى كتاب « محفوظ » كما يحفظ المتر المعيـــارى مثلا فى مكان أمين لا يخــرج منه ، وكمـا يحفظ مخطوط تاريخى ثمين فى خـزانة أمينة ولكن يمكن تصــوير صفحات منـه أو مواضيع للاستعمال الخـارجى • ومع ذلك فان القرآن هو الذى علمنا اصطلاح الكتاب المحفوظ أو اللوح المحفوظ •

٥ ـ لا يكون الشريط المنقوشة عليه الناســلات مفردا كشريط حرن ، وانما يجتمع شريطان معا ويفتلان أى يبرمــان • بين الشريط والشريط الموازى له توجد البيورينات والبيريميدينات وكأنها درجـات سلم من الحبال • تتكون كل درجة من قاعدتين نوويتين متلاصقتين تتبع كل منهما شريطا •




**شكل ١١ : تكامل شريطين من شرائط ( كروماتيدات ) ح د ن لتكوين الصبغى •**

لما كان البيورين يتكون من حلقتين ، وكان البيريميدين يتكون من حلقة واحدة لزم أن تتكون كل درجة من بيورين يتكامل معه بيريميدين لتكون الدرجات جميعا متساوية فى الطول • يتلاصق البيورين والبيريميدين بواسطة تلاصق مجموعة أمين $NH_2$ مع ذرة أكسجين فى ( هيئة لاكتام ) ، وبنظرة واحدة الى رموز الجزيئات ومحتوياتها من ال ($NH_2$) والى (O) نجد أنه لابد أن يتلاصق الادينين مع الثيمين ، ويتلاصق الجوانين مع السيتوزين ، ويصلح كل منها ليكون قالبا يصب المتلاصق معه عليه ، فالدرجات اذن لابد أن تكون ( أ ث ) أو ( ث أ ) أو ( س ح ) أو ( ح س ) ولا شيء غير ذلك • وفى تلاصق البيورين مع البيريميدين يتلاصق موضع ٦ مع موضع ٦ ويتلاصق موضع ٢ مع موضع ٢ ، وقد يتلاصق كذلك موضع ١ مع موضع ١ •

٦ ـ الشريطان المبرومان معا ليسا اذن متماثلين ولكنهما متكاملان • اسم « الحبل » اذن غير مناسب لمجموعهما لأن الحبل يتكون من قاطين متماثلين • الاسم المناسب هو « البريم » •

جاء فى القاموس المحيط للفيروزبادى : البريم خيطان مختلفان أحمر وأبيض تشده المرأة على وسطها • وعضدها ، والبريم كذلك حبل للمرأة من لونين مزين بجوهر ، والبريم خليط من الغنم والماعز ، والمبارم هى المغازل التى يفتل بها الحبل » • وأبرم الأمر أحكمه ، وأبرم العقد وثقه •

٧ ـ اصطلح العلماء على تسمية كل شريط من شريطى البريم باسم الكروماتيد ( الصبغيد ) ، كما أطلقوا على البريم اسم الكروموسوم « الصبغى » • وفى الصبغى يربط الكروماتيدان معا بما يشبه الحلقة فى نقطة واحدة تسمى سنترومير ( القسيمة المركزية ) •

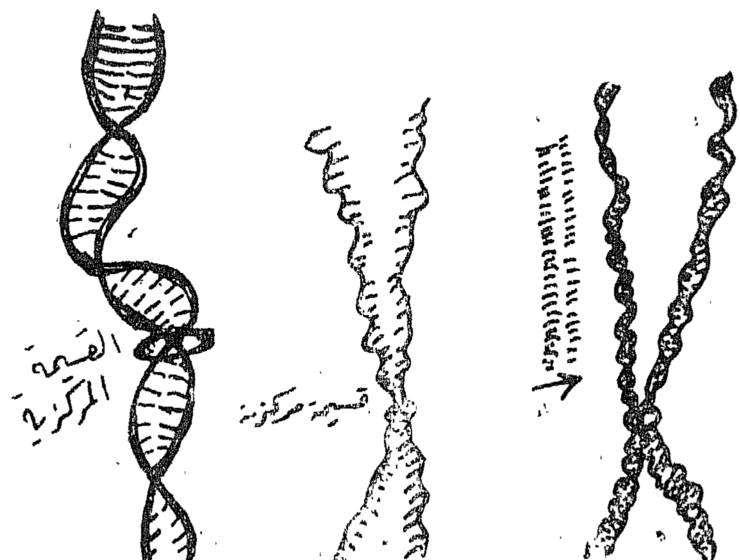
٨ ـ فى بعض الأماكن على الكروموسوم ( الصبغى ) يشتد برم الشريطين معا ، وفى بعض الأماكن يخف البرم • فى منطقة اشتداد البرم يقصر الشريط كثيرا ويصبح سميكا وتكون مواده الكيميائية أكثر تركيزا فيشتد انصباغه وتكون المنطقة كتلة من الصبغين ( الكروماتين ) هى التى وصفناها فى أول الفصل • أما حين يخف البرم فان البريم يصير رفيعا وطويلا فى هذه المنطقة ،ويخف تركيز مكوناته فلا يصبغ ولا يرى مجهريا مع أن طبيعته الكيميائية لم تتغير •

٩ ـ شدة البرم وخفته ليست حدثا عشوائيا ولا عبثا ، فالمنطقة التى يشتد برمها أو يخف تغطى ناسلة ( صفة وراثية ) بأكملها • تعنى شدة البرم أن هذه الناسلة أصبحت مغلقة لا يمكن نسخ صور منها

بمداد ح‌ر‌ن ، أما خفة البرم فتعنى أن هذه الناسلة صارت نشيطة اذ يتمكن ح‌ر‌ن من الوصول الى ما هو مكتوب عليها واستنساخ صورة سلبية منه لتكون هذه الصورة هى « ح‌ر‌ن الرسول » الذى يتنزل من النواة الى عضيوات الخلية حاملا أمرا بالتنفيذ ٠

المناطق خفيفة البرم من الصبغى — اذن — هى المناطق الفعالة مع أن صبغينها لا يرى ،ولفعاليته يسمى «الصبغين الحقيقى euchromatin» أما الصبغين الغامق الذى يرى جيدا بالمجهر فهو صبغين معطل ويعرف باسم « "heterochromatin" أى الصبغين الآخر » ٠

١٠ — قبيل عملية انقسام الخلية تحدث مضاعفة لمادة ح‌د‌ن اذ تنسخ صورة أخرى من الكتاب المحفوظ بمداد ح‌د‌ن ٠ طريقة ذلك سهلة ٠




**شكل ١٣ : تخليق شرائط ح د ن الجديدة بواسطة فك البريم ٠ شكل ١٢ ( الى اليسار ) الصبغى مبروما قبل الفك ٠**

( أ ) يفك التفاف الكروماتيدان وكأنهما وصلا بمغزل أدير فى اتجاه عكسى وبذلك ينفصل الكروماتيدان عن بعضهما ويستطيلان كثيرا ولكن يبقيان متصلين فى نقطة القسيمة المركزية ٠

(ب) تنكشف البيورينات والبيريميدينات النووية ( ن ) المتصلة بكل كروماتيد ٠ تنهال على النواة بيورينات وبيريميدينات من خارجها وتكون منفصلة عن بعضها أى فرادى ٠ يلتصق كل منها

بالبيريميدينات والبيورينات المكشوفة حسب قاعدة التكامل أى الثاء مع الألف ، والألف مع الثاء ، والسين مع الجيم ، والجيم مع السين ، ومع كل قاعدة نووية يوجد سكرها وفوسفاتها وبروتينها وبهذا يتكون مقابل كل شريط ( كروماتيد ) قديم شريط آخر جديد يتكامل معه ٠

(جـ) بهذا يتحول الصبغى الى نوع آخر من الصبغيات التى نسميها « صبغى رباعى "tetrad" » أى « ذو أربعة كروماتيدات » ٠ بهذا يبقى عدد الصبغيات ثابتا ولكنها فى الحقيقة تمثل مضاعفة فى كمية حدن وتكون نسختين ملتحمتين من الكتاب المحفوظ كل منهما طبق الأصل من الأخرى ٠

تحدث عملية المضاعفة والاستنساخ كما وصفناها لتكون تمهيدا لما سيتلو ذلك سريعا من انقسام كل صبغى رباعى الى صبغيين ثنائيين متماثلين تماما بواسطة شق يحدث فى القسيمة المركزية ٠

سنرى حين ندرس عملية انقسام النواة وأطوارها كيف تتباعد الصبغيات الجديدة بنظام عجيب معجز بحيث لا يحدث خلط أو عدم مساواة فى التوزيع بين النواتين الجديدتين الا فيما ندر ٠

فترة المضاعفة للصبغيات هى الوقت الوحيد الذى تخلق فيه مادة حدن ، وهو فى هذا يختلف عن تخليق مادة حرن الذى يتم باستمرار وبكثرة فى كل لحظة ٠

١١ – بعد نشوء خلايا جديدة كثيرة بالمضاعفة والانقسام كما ذكرنا فى الفقرة السابقة ، تتخصص كل مجموعة من الخلايا الجديدة فى وظيفة خاصة وتتخذ شكلا وصورة مناسبة لهذه الوظيفة ويسمى هذا التغير فى الشكل والصورة بعملية « التمايز "differentiation" » ٠ ليس التخصص والتمايز فى حقيقته الا أن تفتح بعض الناسلات للتنفيذ ) بتخفيف برمها ) وأن تعطل أخرى باشتداد برمها ٠ يحدث هذا طبقا لنظام حكيم دقيق يضمن سلامة التصوير والأداء الوظيفى للكائن الحى ٠ صحيح أن ميكانيكية هذا التخصص والتمايز لا زالت سرا غامضا بالنسبة لنا ، ولكنا متأكدون من حدوثها بدقة معجزة بدليل ما ينتج عنها من نمو مضبوط وتجديد واصلاح مثالى فى الأنسجة التالفة والهالكة ، ومن نشوء الجنين سليما وفى أحسن صورة ٠ حينما يحدث عيب خلقى فى جنين ما كالشفة الأرنبية أو كوجود ستة أصابع فى اليد مثلا فان هذا يثبت دقة الصنع والتصوير ولا ينفيه لأنه : —

(أ ) ينتج عن انحراف فى عملية توزيع وانقسام واحدة من بين ملايين العمليات والانقسامات ،

(ب) أنه يحدث نتيجة لوراثة تناسلية أو بسبب عامل بيئى مفسد مما يبين دقة وحساسية العمليات المتتابعة ،

(جـ) الشذوذ عن القاعدة يثبتها ولا ينفيها ويبين أنها ارادة مريد ٠

وسوف نرى ذلك جيدا حين نتكلم عن الانقسام الاختزالى والتناسل والتزاوج ٠ تفاصيل عمليات الانقسام بأنواعه والتمايز والنشوء والتصوير والوراثة ستدرس فى الجزء الثانى من هذا الكتاب ان شاء الله٠

١٢ ــ لكل نوع من أنواع الكائنات الحية ما يميزه من الصبغيات من حيث العدد والشكل ومحتويات كل صبغى من الناسلات ( الجينات ) ٠ فى الانسان مثلا تحتوى الخلية الجسمانية ستا وأربعين صبغيا ( كروموسوما ) ، كل اثنين منهما من نوع واحد أى أنها ثلاثة وعشرون مزدوجا ٠ السبب فى ذلك هو أن واحدا من المزدوج ( المثنى ) أتى من الأب وأن الآخر أتى من الأم ، ولهذا تكون المميزات الوراثية فى كل فرد خليطا من مميزات أبيه وأسلافه ومميزات أمه وأسلافها ٠

١٣ ــ فى بعض أطوار الانقسام ( الطور الاستوائى metaphase) تنفصل الصبغيات عن بعضها وتكون فى أقصر وأسمك حالاتها ، وتتخذ صورا تميز كلا منها بحيث أمكن عدها وتصنيفها وتصويرها وتسجيلها، وأتاح لنا هذا اكتشاف الشذوذ الخلقى فيها ، والذى أصبح يفسر لنا عدداً من الأمراض ( الوراثية ) التى كنا نجهل أسبابها ٠

١٤ ــ يتخصص واحد من الكروموسومات أو جزء منه (nucleolar organizer) فى تخليق النويات ومادتها ٠ عند تكوين النويات يتضاعف هذا الكروموسوم بعدد النويات المطلوبة لأن كل نوية لابد أن تحتويه لتخليق مادتها والريبوسومات المنبثقة منها ، أمكن فصل نوية مع الصبغى الذى فيها ، وأمكن متابعته أثناء أدائه لوظيفته ، وأمكن تصوير أطواره بالاستعانة بالنظائر المشعة والتصوير الاشعاعى والمجهر الالكترونى ٠ قدر أن النوية أثناء نشاطها تحتوى ٣ر٦ متر من البريم المزدوج يحمل ٣ر٥ مليون من الجينات ( الناسلات ) التى تكون حرن الريبوسومى ٠

رؤيت أشرطة حرن كخيوط بالغة النحافة متتابعة متلاصقة بنهاياتها الطولية ، وكل منها يشبه زغب ريش الطائر الصغير فى شكله ، وبلغ

طول كل ريشة ٥ر٢ ميكرون ، وينتج كل منها فى نفس الوقت ما يقرب من مائة من جزيئات حرن وبروتينها اللذين سيكونان الريبوسومات ( ٦٠٪ حرن ، ٤٠٪ بروتين ) ٠

١٥ ــ من هذه التجارب والأبحاث وأمثالها عرفنا الكثير عن حدن وعن شريطه وبريمه وخواصه الأخرى ٠

عرفنا مثلا أن بريم حدن يبلغ قطره ٢٠ Å ولكن البروتين الملتصق به يزيد سمكه فيبلغ القطر ٤٠ ــ ٥٠ Å وقد يزيد عن ذلك ٠

البروتينات الملحقة بهذا الحمض النووى بعضها قاعدى كالهستون وبعضها حامضى ، ولعل من وظائفهـــا تدعيم البريم وتقويته ٠ كتلة الصبغين ( (Chromatin body) جزء من شريط حدن تثنى حول نفسه وطوى مرات عــديدة فازداد قطــره الى ٢٠٠ ــ ٢٥٠ Å ٠ قدر طول الصبغى فى خلية ليمفية انسانية ب ٢٢ ألف ميكرون ، ولكن شـدة نحافته وتشابكه مع غيره وتكوم أجزائه وانطوائها تجعله يظهر كقليـل من الكتل الصبغينية كما أن معظم أجزائه لا تنصبغ ٠

١٦ ــ وجدت كمية صغيرة من حدن فى مواقد الخلية (الميتوكوندريا) ويبدو أنها تحمل الأوامر اللازمة لتخليق مواقد جديدة ولتخليق انزيماتها ولعلنا لم ننس أن هذه المواقد غنية بمادة تخزن الطاقة وتنقلها هى أدينوزين الفسفات ومركباتها تشبه مركبات الأحماض النووية ٠

## شيء من الحساب

١ ــ ينشأ جسم الانسان من خلية واحدة ( نفس واحدة ) بها نواة واحدة هى قلب الخلية ومدبرة أمرها لأن فيها كلمات الخالق وقضاءه فيها وما قدره لها ٠ فى تسعة أشهر ونيف يصير عدد الخلايا والنوى المكون لجسم الانسان مائة مليون مليون خلية ( $10^{14}$ ) تقريبا ٠ ٩٨ر٩٩٪ من هذه الخلايا دائم التجدد اذ تتجدد خلايا الدم كلها مرة فى كل مائة يوم ، وتتجدد خلايا الجلد مرة فى كل شهر ونصف ٠ ولادة خلية أو تجددها يعنى تكوين محتوى كامل من حدن ٠ فى كل لحظة تطلق النواة الواحدة ملايين من جزيئات حرن الحاملة لأوامر الخالق وكلماته ٠

٢ ــ اذا تركت البكتيريا لتنقسم فان محتواها من ح د ن ، ح ر ن يتضاعف كل ثلاثين دقيقة ، وبحساب بسيط يمكن ( نظريا ) أن تتضاعف الواحدة من البكتيريا فى شهر واحد لتصير أضعاف حجم الكرة الأرضية ٠

ان هذا لا يحدث لأن تكاثر أنواع أخرى من الكائنات يمنعها ويوازنها كما أن عوامل البيئة تمنعها فلا يجب أن يسسود مخلوق سيادة مطلقة ٠ المخلوق الذى يشرع فى فعل ذلك يعتبر نموا سرطانيا خبيثا طاغيا لا يلبث أن يقضى على نفسه وعلى عائله من الكائنات ( وهذا هو مفهوم السرطان ) ٠ هنا نرى الحكمة العظيمة فى الموت وفى عدم الاسراف وفى التوازن اذ هى أساس الحق والعدل والاعتدال والعمل الصالح ٠

كلمات الخالق فى مخلوقاته التى نعرفها على الأرض والتى درسناها فى هذا الفصل ليست الا بعض كلمات الخالق مالك السموات الأرض وكل ما فيها ومن فيها ٠

اذا عرفنا ذلك أدركنا الحق الذى فى قوله تعالى :

**( قل لو كان البحر مدادا لكلمات ربى لنفد البحر قبل أن تنفد كلمات ربى ولو جئنا بمثله مددا * قل انما أنا بشر مثلكم يوحى الى انما الهكم اله واحد ، فمن كان يرجو لقاء ربه فليعمل عملا صالحا ولا يشرك بعبادة ربه احدا )** الكهف : ١٠٩ ، ١١٠ ٠

وفى قوله تعالى :

**( ولو ان ما فى الأرض من شجرة أقلام والبحر يمده من بعده سبعة أبحر ما نفدت كلمات الله ٠ ان الله عزيز حكيم ٠ ما خلقكم ولا بعثكم الا كنفس واحدة ان الله سميع بصير )** لقمان : ٢٧ ، ٢٨ ٠

**هل بعد ذلك يمكن** أن يشك عاقل فى صدق رسول الله ، وفى أن القرآن كلمات من كلمات الخالق ٠ لقد وصف القرآن رسول الله بأنه على خلق عظيم وانا لنشهد على أسس من العلم انه صادق أمين وانه كما قال الله : **( بسم الله الرحمن الرحيم ، ن ٠ والقلم وما يسطرون ، ما أنت بنعمة ربك بمجنون ، وان لك لأجرا غير ممنون ، وانك لعلى خلق عظيم ، فستبصر ويبصرون بأيكم المفتون ، ان ربك هو أعلم بمن ضل عن سبيله وهو أعلم بالمهتدين )** سورة القلم ١ ـ ٧ ٠

٥

# الشيخوخة والانحلال والتقاء المصائر بالمصادر

بعد نجاح تجارب زرع البكتيريا وما حققته من تعريف بخواصها ، ومن امكان التحكم فيها وتطويعها لتحقيق الخير والنماء شرع العلماء فى محاولات لزرع الخلايا والأنسجة الحيوانية فى بيئة صناعية معقمة فى أنابيب الزجاج «in vitro»

أثبتت هذه التجارب أن الخلية الواحدة كائن حى كامل يؤدى جميع وظائف الحياة ٠

فيما يتعلق بوظيفة الانقسام والتكاثر تبين أن الخلايا الصغيرة فقط هى القادرة على التكاثر ٠ نعنى بالصغر هنا الطفولة والشباب ٠ اذا ما تقدمت الخلايا فى مسيرة التمايز والتخصص فقدت القدرة على الانقسام وكان هذا من علامات شيخوختها ودنو موتها ( اذا كانت من الخلايا الجسمانية ــ أى غير العصبية وغير الجنسية ) ٠

أثارت هذه المعلومة سؤالا تحول الى مشكلة ذات جوانب اجتماعية وطبية وميتافيزيقية ٠ كان السؤال والمشكلة يتعلقان بعلة الشيخوخة والموت ٠ هل الشيخوخة تعزى الى عامل وراثى كامن فى الخلايا ، أم هى تعزى الى عوامل بيئية بحيث لو تحاشيناها أمكن للانسان أن يتغلب على الشيخوخة والموت ؟؟ !! حلم وأمنية حلوة ، وظن أهل الدنيا أنهم قادرون عليها !!

كانت تجارب علم الأجنة التى أرتنا الخلايا تسرع فى تكاثرها أولا ثم تتمايز وتتخصص ثم تقف عن التكاثر لتموت وليحل غيرها محلها ٠٠٠ تشير الى وجود عامل وراثى ٠ تأكد وجود هذا العامل بفشل زراعة الخلايا العجوز فى وظيفة التكاثر ، كما أكدته خبرة الناس عبر آلاف السنين ، فما أتيح لحيوان أو انسان أن يبقى حيا بغير حدود ، ولقد هلكت كل الأحياء ٠

لكن العلم حقق العجائب واستطاع العلماء التغلب على أمراض وأوبئة استمرت آلاف السنين تقضى على البشر ، فلماذا يفقدون الأمل فى التغلب على الشيخوخة ؟؟!

قاد الكسيس كاريل (*) Alexis Carril مع زملائه التجارب والأبحاث لجلاء الشك حول هذا التساؤل ، وقد شجعهم ما لاحظوه من وجود عوامل بيئية تتحكم فى نجاح زرع الخلايا منها :

١ ــ ضرورة تجديد كل مكونات الوسط الذى تنمو فيه الخلايا بين وقت وآخر ، وتفسير ذلك بأن مخلفات نشاط الخلية تعوق استمرار حياتها وتكاثرها •

٢ ــ ضرورة امداد مزرعة الخلايا بخلاصة جنينية ، وتفسير ذلك بأن السوائل الجنينية تحتوى عاملا يشجع على التكاثر •

٣ ــ ضرورة حماية الوسط من التلوث بالبكتيريا والفيروسات التى قد تؤثر على الخلايا والمواد العضوية المغذية فتفسدها •

زرع كاريل ومساعدوه خلايا أخذوها من النسيج الضام لجنين الدجاج وتكاثرت الخلايا جيلا بعد جيل فى وسط حافظوا على تجديده وتعقيمه واضافة الخلاصة الجنينية اليه ، واستمرت الخلايا تتوالد عندهم عشرين عاما ورأوا أن هذا كاف ليثبت لهم أن التجربة يمكن أن تستمر لأمد غير محدود ، ومن ثم أعلنوا : « ان بعض الخلايا يمكن أن تخلد اذا أتيحت لها الظروف البيئية المناسبة » •

بعد ذلك التقرير وبامكانات أكبر ، وبمجاهر أكفأ ، واضاءات أقوى وأكثر تنوعاأعاد العلماء فحص عينات تجارب كاريل ، وأعادوا التجارب مرات ومرات ، وتوصلوا الى تقرير يخالف ما أعلن من قبل • لقد كانت الخلايا التى بقيت وفحصت بعد عشرين سنة فى مزارع كاريل مختلفة فى صبغياتها وناسلاتها عن عينات الخلايا التى بدأوا بها التجربة ، وفسر استمرار توالد الخلايا وعدم شيخوختها بواحد من سببين محتملين أو بكليهما معا :

١ ــ انتقال خلايا جديدة الى المزرعة مع الخلاصة الجنينية التى كانت تغذى بها •

٢ ــ تغير صبغيات الخلايا وناسلاتها لسبب من الأسباب بحيث خرجت عن طبيعتها الى خلايا مرضية شاذة مسرفة فى التوالد والتكاثر •

حينما أخذت عينات من هذه الخلايا المتكاثرة الشاذة من المزرعة الزجاجية (in vitro) وأعيد زرعها فى حيوانات حية (in vivo)

---

(*) الكسيس كاريل ( ١٨٧٣ ــ ١٩٤٤ ) مؤلف كتاب الانسان ذلك المجهول ( ١٩٣٥ ) والحائز على جائزة نوبل سنة ١٩١٢ •

من نفس النوع الذى أخذت منه الخلايا فانها استمرت فى التكاثر بغير حدود وبدون أداء وظائف التمايز والتخصص ، وكونت بتكاثرها المسرف أوراما سريعة النمو والخطر . هذا بينما لو زرعت فى الحيوانات خلايا جنينية عادية أو خلايا تكاثرت فى المزرعة الزجاجية لفترة بسيطة فانها لا تنتج أوراما ولكنها تتمايز وتتخصص ثم تشيخ وتموت . الخلايا الشاذة المسرفة فى النمو والتكاثر التى كونت أوراما ضغطت على الخلايا والأنسجة والأعضاء السوية ، وسلبتها غذاءها ، وعطلتها عن وظائفها الطبيعية ، ثم راحت تنتشر فى الجسم كله غازية طاغية عدوانية حتى تقضى على عائلها . بقضائها على عائلهـا قضت على نفسهـا بالموت ، لقد تعددت الأسباب والموت واحد .

بدا واضحا - اذن - أن الاسراف فى التكاثر ، وعـدم التمـايز والتخصص الوظيفى هو أحد مقدمات الموت ، بل هو اسراع بحدوثه ، أى أنه شيخوخة مقنعة فى ثوب من الشباب أو الطغيان وكثرة الانجاب ، وهذا بالضبط هو مفهومنا الآن عن السرطان أو النمو الخبيث .

جميع التجارب والأبحاث الحالية تشير الى أن على الخلايا الجسمانية لكى تستمر فى الانقسام والتكاثر أن تغير فى تركيبها النووى ، وأن يغير بذلك كتاب وراثتها . تحول الخلايا العادية الى خلايا سرطانية يكون اذن محاولة للتغلب على محدودية الانقسام والتكاثر ، ولكنها حين تفعل ذلك تقضى على نفسها ، فكأنها محاولة للخلود فاشلة ، وهى نوع من الاسراف المفسد ، وهى اصرار على الطفولة وعدم العمل كما أنها شيخوخة مقنعة ، وتصاب بغير صبا ، ويجب ألا ننسى أن الطفـولة والشـيخوخة كلاهما ضعف وجهل :

( الله الذى خلقكم من ضعف ثم جعل من بعد ضعف قوة ثم جعل من بعد قوة ضعفا وشيبة . يخلق ما يشاء وهو العليم القدير ) الروم : ٥٤ .

( والله خلقـكم ثم يتوفاكم . ومنكم من يرد الى أرذل العمر لكيلا يعلم بعد علم شيئا . ان الله عليم قدير ) النحل : ٧٠ .

المعانى الايمانيـة لهذه الحقـائق العلمية هى أن الوجود ، والقوة ، والعلم ، وخواص الحياة كلها منح مؤقتة ممن يملكها ملكية مطلقة أبدية أى بغير حدود فى القدر أو الكم أو الزمن .

سمى التغير الذى يحدث فى الصبغيات والناسلات طفرة أو تغيرا طفريا "mutation" ربما لأنه مفـاجىء يحـدث بغتة بغير مقدمات تفصح عنه فهو تغير أخرس وفى هذا يكمن خطره (mute = أبكم أو أخرس) . هكذا يمكن أن تأتى الساعة .

يبدو حتى الآن أن التغير الذى يحدث فى الخلايا ليجعلها سرطانية هو تغير فى الناسلات ويشمل ما يأتى :

١ ـ افلات الخلايا من جهاز التحكم فى النمو والتكاثر •

٢ ـ فقدانها للقدرة على التمايز واكتساب خواص الأداء الوظيفى والعمل أو عجزها عن الاستجابة للعوامل التى تحث الخلايا العادية على التخصص الوظيفى •

٣ ـ ليست هذه الخلايا خالدة فى الحقيقة ، ولكن يمكن الحفاظ عليها بنقلها من أنسجة عائلها الى مزرعة صناعية يجدد وسطها الغذائى باستمرار • الخلايا السرطانية التجريبية يمكن نقلها من عائل الى عائل آخر على يد البحاث والعلماء فهو زرع فى الأحياء ، ويقرر بعض الباحثين انها بذلك قد تتعرض لمزيد من الطفرات ومزيد من الخبث والسرطانية •

٤ ـ من الممكن أن يكون الجهاز النووى الذى يكبح التكاثر هو نفس الجهاز الذى يحثها على التمايز والتخصص • يجب الا ننسى أن تمايز الخلايا وتخصصها يعنى عطاءها للخلايا الأخرى من نتائج تخصصها كما يعنى فى نفس الوقت ضرورة اعتمادها على غيرها فيما فقدت القدرة على أدائه ، فهى بهذا تدخل فى ميثاق وشركة تعاونية تكاملية مع غيرها من الخلايا ، وهذا هو مفهوم الكائن العديد الخلايا أو الكائن الراقى ، وفيه تحترم الخلايا والأنسجة غيرها وتتعامل معها بالأخذ والعطاء حسبما شرعه لها الخلاق الحكيم • هذا الاحترام لحقوق وحدود الغير من خلايا وأنسجة معدوم لدى الخلايا السرطانية وانعدامه هذا هو مفهوم البغى والعدوان •

**أسباب الطفرات :**

نظرا لخطورة نتائج الطفرات ، ولانتشار الأورام السرطانية وشدة فتكها فى المجتمع المادى الصناعى الحديث اهتم العلماء بتتبع أسباب الطفرات والتكاثر المسرف للخلايا • لا زالت الأبحاث شديدة النقص ، ومع ذلك فقد اكتشفت عدة أسباب لها • منها ما يأتى :

١ ـ الفيروس Virus

الفيروس حمض نووى وجمل كتبت بمداد ح د ن ، ولكن ليس لها جسم خلوى وعضيوات خاصة بها لتمدها بما يحقق لها مظاهر الحياة ووظائفها ، ومن ثم فالعمل الوحيد الذى تعمله الفيروسات هو الغزو ، وكأنها سكان سهوب آسيا القاحلة الجرداء • تغزو الفيروسات خلايا أخرى فتسخر عضيواتها لخدمتها ، والعضيوات لا تعرف أنها غريبة عنها فهى تتكلم نفس اللغة التى أمرت بطاعتها •

عزيت بعض أنواع السرطان الى غزو فيروسى .

من أهم أنواع الفيروسات المفيدة للانسان : الفيروس المهلك للبكتيريا والذى يسمى « بكتيريوفاج » أى « ملتهم البكتيريا » مع أنه يدخل فيهـا ويتكاثر حتى يفجرها من الداخل .

من أهم أنـواع الفيروسات فـيروس مرض الكلب وفـيروس مرض الجدرى ، وقد ثبت أن الوقاية منهما ممكنة وأشبه بالدائمة ، فالمناعة حين تعرف وسائلها والطريق اليهـا تمنع الغزو المفســد كأنها ســد يأجـوج ومأجوج .

**٢ ـ المواد الكيميائية :**

يسبب كثير من المواد الكيميائية طفرات منتجة للسرطان ولأمراض أخرى كثيرة تتعلق بالمناعة والتشويه والجهاز العصبى والتكاثر وغيرها . من العجيب حقا أن يعلم كثير من الناس أخطار هذه المواد ـ كمخلفات التدخين وبعض المنتجات النفطية ـ ومع ذلك فانهم يصرون على استعمالها وافساد البيئة بها ، مما يبين لنا أن كثيرا من الناس يوردون أنفسهم موارد التهلكة وهم يعلمون . ذلك لأنهم يضخمون لأنفسهم ما ينتج عنها من ملذات تافهة جسمانية عاجلة ويهونون من شأن الأخطار الكبيرة لأنها خفية أو غيبية أو آجلة . الخطأ هنا يصبح خطأ ملكة الحكم والتقييم . لعل هذا يبين لنا الحكمة فى هذه الأخطار والمهلكات فهى تهلك من فسدت ملكات الحكم والتقدير عندهم ، وما ظلمهم الله ولكن كانوا أنفسهم يظلمون . انهم لا يظلمون أنفسهم فقط ولكنهم يظلمون غيرهم ومن الخير العـام أن يعاقبوا ويهلكوا وأن يستريح المجتمع من أذاهم .

**( أم حسب الذين اجترحوا السيئات أن نجعلهم كالذين آمنوا وعملوا الصالحات سواء محياهم ومماتهم . ساء ما يحكمون * وخلق الله السماوات والأرض بالحق ولتجزى كل نفس بما كسبت وهم لا يظلمون * أفرأيت من اتخذ الهه هواه وأضله الله على علم وختم على سمعه وقلبه وجعل على بصره غشاوة فمن يهديه من بعد الله . أفلا تذكرون )** الجاثية : ٢١ ـ ٢٣.

**٣ ـ الاشعاعات :**

من أهمها الأشعة فـوق البنفسجية ، والأشعة السينية والاشعاع الذرى والنووى ، والاشعة الكونية . دراسـة الغلاف الجوى والسماوات ودراسة الجلد وما فيه من خواص الحماية والتجدد بينت لنا كيف أن الله يحفظ الناس من آثار هذه الاشعاعات . لكن كثيرا من الناس عرفوا أخطار زيادة جرعاتها وعرفوا أنها لا تهلكهم الا اذا أسرف الناس على أنفسهم وظلم بعضهم بعضا ومع ذلك فما ارتدعوا ولا اعتبروا .

لقد أثبت العلم أن هذه العوامل كلها لا تشكل خطرا الا حين يسرف الناس ويفقدون التوازن ويتجاهلون ويعمون أو يصرون على الفساد ٠ ان هذه العوامل يمكن أن تستغل للخير والسلام كما يمكن أن تستغل للتدمير والعدوان ، والعبرة انما تكون بحسن التقدير الذى ينتج من صلاح النفوس ونزكيتها ، وقد أفلح من زكاها ٠

من الواضح أن هذه العوامل المنتجة للطفرات وان كانت بينية فى بعض مراحلها الا أنها تنتج أخطارها عن طريق تأثيرها على نوى الخلايا والصفات الوراثية فهى تحريف فى خلق الله وتغيير فيه ، ويخبرنا الله تعالى أن الشيطان قال :

( **ولأضلنهم ولأمنينهم ولآمرنهم فليبتكن آذان الأنعام ولآمرنهم فليغيرن خلق الله** ٠٠٠ فقال الله تعالى : ٠٠٠٠ **ومن يتخذ الشيطان وليا من دون الله فقد خسر خسرانا مبينا ، يعدهم ويمنيهم ، وما يعدهم الشيطان الا غرورا** ) النساء : ١١٩ ، ١٢٠ ٠

من النتائج الواضحة لكل ما قلناه معرفة أن الشيخوخة والموت والتكاثر صفات للمخلوقات الأرضية تشهد بضعفها وعجزها وتخضعها لنظام عليها أن تتبعه والا هلكت وشقيت ٠ النظام الهادى الى العدل والتوازن والاعتدال وحسن السلوك وتزكية النفوس يمكن معرفته ويمكن به اتقاء الأخطار وتحقيق أقصى ما يمكن من الخير والفلاح ٠

هذه الصفات : التكاثر والشيخوخة والموت والتغير من أهم الفروق بين المخلوق والخالق ، كما أنها تحتم خضوع المخلوق لخالقه طوعا أو كرها ٠

( **قل هو الله أحد ، الله الصمد ، لم يلد ولم يولد ، ولم يكن له كفوا أحد** ) سورة الاخلاص ٠

ثمة اعتراض يفرض نفسه هو :

اذا كان التغير شرطا للتكاثر ومصاحبا له فكيف اذن استمرت عمليات تكاثر الكائنات مع ثبات أنواعها وتماثل أجيالها عبر ملايين السنين ؟؟ !!

الاجابة على هذا الاعتراض بسيطة وهى :

ليس صحيحا ان الأجيال المتتالية تتماثل اذ أنها تتغير باستمرار ٠ يعزى تغير الأجيال المتتالية لما يحدث فى خلايا التناسل من انقسام خاص مصحوب بتغير منتظم محسوب العواقب سليم النتائج ــ ومن أجل احداث هذا التغير كان نظام الزوجين الذكر والأنثى ٠

نستطيع أن نؤكد بناء على دراسات مجهرية واحصائية وتجريبية ان كل انسان يولد يختلف عن جميع اخوته ويختلف عن كل من سبقه

من الناس ومن يأتون بعده ، فهو نسيج وحده له فرديته وهويته التى لم ولن تتكرر • انه كائن محترم ذو شخصية متميزة وليس كأحد المسامير التى تنتجها الماكينات متماثلة متطابقة • انه ليس فى حاجة الى ثورة ومظاهر رعناء لاثبات وجوده مستقلا أو لتأكيد عدم ضياعه تجاه طغيان الآباء والمجتمعات والنظم الاجتماعية القاهرة فالله قد احتفظ له بهويته وكرامته وبصمات بنانه ، وسيحاسبه كفرد له استقلاله • فلتكن اذن تبعيته لخالقه وحده وليسلم له أمره وليشكره على هذا التكريم والحرية والاستقلال ، ولقد أمره الله بذلك وحرم على كل انسان عبادة غير الله ولا طاعة لمخلوق فى معصية الخالق •

**( ان كل من فى السماوات والأرض الا آتى الرحمن عبدا ، لقد احصاهم وعدهم عدا ، وكلهم آتيه يوم القيامة فردا )** مريم : ٩٣ ــ ٩٥ •

**( أيحسب الانسان ان لن نجمع عظامه ؟ ، بلى قادرين على أن نسوى بنانه )** القيامة : ٣ ، ٤ •

يبدو أن الغرض من هذا التغير الدائم فى المواليد والغرض من تتابع الأجيال وموت القديم هو ضمان عدم استمرار الطغيان ، وضمان التكيف المستمر للظروف البيئية والاجتماعية الدائمة التغير • التكاثر بنظام التزاوج بين الذكر والأنثى تكاثر دقيق وان جهلنا الكثير من تفاصيله ، وسأكتفى لبيان دقته وحكمته بذكر قليل من الأمثلة :

١ ــ فى أحد الأبحاث التى كنت أجريها لدراسة التأثيرات المتبادلة بين الغدة النخامية والخصية • اقتضت التجارب أن أضحى بعدد كبير من ذكور الفئران يوميا تقريبا على مدى شهور عديدة • أثناء شهور التجربة وبعدها فوجئت بأن نسبة عدد الذكور للاناث فى مزرعة حيوانات التجارب لم تكد تتغير • معنى ذلك أن نتاج التوالد من الذكور كان عظيما الى المدى الذى عوض ( أو كاد ) هلاك المئات العديدة منها • أغرانى ذلك باجراء تجارب لتوضيح هذه العلاقة فنظمت مجموعات من الاناث والذكور بنسب مختلفة فى حجرات منفصلة • حينما كانت نسبة الذكور الى الاناث ١ : ٩ أو ٢ : ٨ أو ٣ : ٧ كانت معظم المواليد ذكورا • حينما كانت نسبة الذكور أعلى من ذلك شيئا ما كان عدد الذكور بين المواليد مساويا لعدد الاناث تقريبا • حينما كانت نسبة الذكور الى الاناث ٧ : ٣ أو ٨ : ٢ تقاتل الذكور وبقى منهم عدد قليل فقد قتل الآخرون أو أصيبوا باصابات أعجزتهم عن الاخصاب • لا شك أن هذا يفسر لنا ــ ولو جزئيا ــ لماذا تبقى النسبة بين الذكور والاناث فى العالم متساوية تقريبا مع أن قتلى الحروب كانوا دائما من الذكور •

التكاثر بالتزاوج ليس – اذن أمرا عشوائيا فهو يخضع لنظام وتقدير مضبوط ويتحرى هدفا خيرا خاصا أو عاما ، وهذا هو أحد معانى التكيف والتدبير الخير الحكيم ·

**( لله ملك السماوات والأرض · يخلق ما يشاء · يهب لمن يشاء اناثا ويهب لمن يشاء الذكور ، أو يزوجهم ذكرانا واناثا ، ويجعل من يشاء عقيما · انه عليم قدير )** الشورى : ٤٩ – ٥٠ ·

٢ – اذا حدث فى خلال الانقسام الاختزالى والاخصاب تغير شديد فى الصبغيات والناسلات فانه يجعل الجنين مشوها ومريضا بحيث يتم اجهاضه أثناء الحمل أو يولد ميتا أو ضعيفا لا يعيش طويلا أو يولد عقيما ( مثلما يحدث فى متلازمة كلينفلتر ، ومتلازمة تيرنر ، والبله المنغولى ) · فى هذا ضمان عدم تراكم التشويهات والتغيرات بحيث لا يخرج الوليد عن حدود النوع الذى ولد منه ، فليس صحيحا أبدا أن القط يمكن أن يلد كلبا ولا أن يتطور القرد أو غير القرد فيصير انسانا بتجمع تراكمات من تغيرات صغيرة أو بحدوث تغيرات مفاجئة كبيرة ( طفرات ) ، كما أنه لا يمكن أن يتزاوج ذكر وأنثى من نوعين مختلفين اختلافا بينا ، فاذا تزوج نوعان متقاربان كالحمار والحصان كان الوليد ( البغل ) عقيما ·

٣ – خلايا غدد الجنس ( الخصية والمبيض ) تختلف عن خلايا الجسم فهى وحدها المرشحة للبقاء عبر الأجيال ولكن بشرط التغير والتزاوج ( أى الاتحاد أو الاخصاب أو التلقيح ) · جميع خلايا الجسم تموت الا بعض خلايا الخصية والمبيض يذرها الانسان ( أو الحيوان ) بعده وتكون وسيلة **الذرا** والتناسل والانتشار ، ولذا فهى **ذريته** أى تركته · أثناء اعداد هذه الخلايا للتزاوج يحدث ما يسمى بالانقسام الاختزالى ويشمل أحداثا عجيبة مثل **الاصطفاف والتعانق والعبور** أو تبادل الناسلات ثم **الانفصال** وكلها أمور تحتم التغيير المحسوب المطلوب فى النواة ويكون من نتائجه نجاحها فى التكاثر واخراج مواليد تبقى ضمن النوع وان كانت تتباين فى التفاصيل والهوية ليمكن أن تنتشر فى بيئات مختلفة أو ظروف مغايرة وتعيش متكيفة متوائمة معها صالحة لها ·

**( وربك الغنى ذو الرحمة ان يشا يذهبكم ويستخلف من بعدكم ما يشاء كما انشاكم من ذرية قوم آخرين )** الأنعام : ١٣٣ ·

**( الله يعلم ما تحمل كل انثى وما تغيض الأرحام وما تزداد وكل شيء عنده بمقدار )** الرعد : ٨ ·

**( فاطر السماوات والأرض · جعل لكم من انفسكم أزواجا ومن الأنعام أزواجا يذراكم فيه · ليس كمثله شيء ، وهو السميع البصير )** الشورى ١١ ·

**( قل هو الذى ذراكم فى الأرض واليه تحشرون )** الملك ٢٤ ٠

ولكن لماذا يموت الناس والحيوانات ويولد غيرهم ؟

الم يكن الأجدى والأجدر أن يعمر الناس آلاف السنين ؟

ولماذا لا تستطيع الكائنات التغير والتكيف مع الظروف المختلفة بغير حدود ؟

أسئلة يختلف فى اجابتها الناس ويمكن أن تدخلنا فى مجالات واسعة وميادين شاسعة من علوم الاجتماع والدين ، ولكنا نكتفى بمجال تخصصنا فى علوم الاحياء ووظائف أعضاء الانسان مع لمسات بسيطة فى الميادين الأخرى ، وعلى من يشاء التوسع أن يلجأ الى الدراسات المتخصصة ٠

فى حتمية الشيخوخة والموت والتوالد وتتابع الأجيال وقاية وعلاج من الطغيان والجمود والفساد والعجز عن المرونة والاصلاح ٠ تفسير ذلك يكمن فى دراسة الخلايا العصبية ووظائفها فيما يتعلق بتقييم الحق والثواب والعقاب ٠ عرفنا من خلايا جسم الانسان والحيوانات الراقية ( متعددة الخلايا ) حتى الآن نوعين هما :

( أ ) الخلايا الجسمانية وهى تتكاثر فى حدود ثم تتمايز وتتخصص وتموت ويجدد غيرها عدة مرات أثناء الحياة ٠

(ب) خلايا التناسل التى تتكاثر تكاثرا اختزاليا هى المرشحة ليبقى بعضها عبر الأجيال المتتالية ٠ بعض خلايا الأب والأم تبقى بعدهما لتتحد ولتكون بعضا من أجسام الأبناء والأحفاد ( هو البويضات الملقحة أو الخلايا الأولى من الجيل التالى ) حاملة الصفات الوراثية والمواثيق الفطرية من جيل الى جيل ٠ وهذا هو سر انتقال البعض ليكون بعضا من آخرين ٠

**( ان الله اصطفى آدم ونوحا وآل ابراهيم وآل عمران على العالمين ، ذرية بعضها من بعض والله سميع عليم )** آل عمران : ٣٣ ، ٣٤ ٠

**( واذ أخذ ربك من بنى آدم من ظهورهم ذريتهم وأشهدهم على أنفسهم ألست بربكم قالوا بلى شهدنا ان تقولوا يوم القيامة انا كنا عن هذا غافلين )** الأعراف : ١٧٢ ٠

(ج) بقى نوع ثالث من الخلايا لا ينقسم ولا يتكاثر بعد أن يولد الانسان ويظل ملازما للجسم من الولادة الى الممات ، فاذا هلك بعض هذه الخلايا بسبب حادثة أو مرض فانها لا تعوض ولا يتجدد غيرها ، تلك هى الخلايا العصبية ٠ هذه الخلايا شديدة الحساسية لكل ما يحدث فى الجسم أو منه أو فى البيئة ، اذ تجرى فيها تبعا لذلك تغيرات فى الشكل والتفرع وفى اتصالاتها وتشابكاتها مع بعضها البعض ٠ لهذا كانت سجلا للأعمال

والحوادث التي تحدث من الفرد الانساني وله ، وهي لهذا تكون شهيدة عليه فهي كتاب الأعمال ومحتمة العقاب والثواب • انها ضمان تكوين العادة والخبرة والاحتفاظ بآثار الماضي في التصرفات والاستجابات التالية • بعض الخلايا العصبية يكون عند ولادة الكائن محدد المسيرة والعلاقات والتشابكات ، وهو بهذا مسئول عن الأفعال العكسية الفطرية ( والغرائز ) أو الاستجابات الفطرية للمؤثرات وعن النشاطات اللا ارادية في الكائن ، فتكون بهذا شهيدة على ما فطر الله الانسان عليه • هذا النوع موجود في الحيوان والانسان وهو الذي يحقق الخير الفطري والانفعالات الغريزية وهي أمور مفيدة في الحيوان والطفل ذي الحياة البسيطة القريبة من الفطرة • بالاضافة الى هذا النوع من الخلايا العصبية توجد في مخ الانسان آلاف الملايين من الخلايا غير محددة الاتصال وانما تتحدد تشابكاتها أثناء الحياة تبعا لما يحدث من الانسان وما يحدث له ، وهي مسئولة عن تكوين الأفعال العكسية الشرطية ( أي التحوير في الأفعال الفطرية ) وعن اكتساب المهارات والخبرات والعادات التي تصبح بعد ذلك تلقائية ( أوتوماتيكية ) ليتفرغ الانسان لغيرها ، فهي – اذن – المسئولة عن التعلم أو بعضه • اذا تحققت لهذه الخلايا اتصالات وتشابكات سليمة بالعادات الحسنة والتزكية ( الكسب الحسن ) كانت نعمة على الانسان وعونا له ، وأما اذا كانت تشابكاتها وما ينتج عنها خبيثة بسبب العادات السيئة والأعمال القبيحة المتكررة ( الكسب السيىء ) كانت نقمة على الانسان وحربا عليه • النوعان من الخلايا العصبية يكونان من الشهود على ما قدم له وعلى ما قدم لنفسه من خير أو شر ، وكذلك على محاولاته للاصلاح والافساد والتغيير • يبلغ من قوة التشابكات والأعمال الكسبية أن تكون لها السيطرة والغلبة على الأعمال والخواص الفطرية • نصيب الحيوانات الراقية من هذه الخلايا قليل يعد غالبا بالعشرات أو بالمئات ولكن نصيب الانسان منها عظيم يعد بآلاف الملايين ولهذا كانت للانسان عماد مميزاته : الحرية والكسب الحر المستقل والمران والمرونة والتدريب الذي ينتج تزكية أو تدسية ، وهي عماد المحاسبة والمسئولية والجزاء • ما يتحقق من تشابكات وعلاقات هذه الخلايا بالعضلات والغدد ليس مستحيلا تعديله ولكنه صعب • هذه الصعوبة في التحول عما اكتسبه الانسان هو ما نسميه الجمود وخضوع الفرد لتأثيرات الماضي وكسبه ومعاناته • هذا الجمود يكون بعضه نعمة ويكون بعضه نقمة حتى ولو كان خيرا ، وذلك اذا تغيرت ظروف البيئة • ان الصالحين يكونون من أشقى الناس وأكثرهم معاناة اذا فسدت الدنيا من حولهم وساد الطغاة والمفسدون وعرضوا الصالحين للاغراء والاغواء أو التعذيب والشقاء خاصة مع ضعف الشيخوخة وقلة الحيلة •

التشابكات الفطرية تورث للأجيال التالية ، ولكن التشابكات

والتغيرات الكسبية لا تورث ، أى أن الوليد الجديد يولد على الفطرة ولا يرث ما كسبه الوالدان والأقربون فتلك أمة قد خلت لها ما كسبت ولكم ما كسبتم ، ويولد الانسان على الفطرة وانما ينصره أو يهوده أبواه كما قال سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم • لكن الانسان كذلك يملك اصلاح نفسه وتصحيح مساره ، وتحقيق استقلاله عن أبويه كما فعل ابرهيم عليه السلام — وان كان ذلك فى العادة صعبا ، ولهذا شرعت التوبة والاصلاح • ولصعوبة التوبة بعد التكرار الكثير حسن أن تكون نصوحا •

مع حتمية الموت والولادة تنشأ أجيال جديدة تتمتع بنقاء الفطرة قابلة للتعلم من جديد مستفيدة من عبر الماضى وأخطاء ومعاناة السابقين ، متخلصة من آثار الجمود ، قادرة على ابتكار أساليب جديدة مع المفسدين الذين شاخوا وضعفوا • بهذا يحيا الأمل فى النفوس ويبزغ فجر جديد مشرق لعله خير من الأمس الغابر • فان فسد الجيل الجديد ولم يستفد من العبرة أيضا فمصيره كذلك الى الهلاك وسينعكس عليه سوء عمله وكسبه • وهكذا يتجدد الأمل مع ولادة كل طفل •

**( ونفس وما سواها ، فألهمها فجورها وتقواها ، قد أفلح من زكاها ، وقد خاب من دساها )** الشمس : ٧ — ١٠ •

كانت هذه المشاعر تهون على كل مشقة ومعاناة فى كل حالة ولادة أشارك فى مشاهدتها كطبيب تخصص فى أمراض النساء والتوليد والعناية الأولى بالوليد •

**( قل أغير الله أبغى ربا وهو رب كل شىء ، ولا تكسب كل نفس الا عليها ، ولا تزر وازرة وزر أخرى ثم الى ربكم مرجعكم فينبئكم بما كنتم فيه تختلفون ، وهو الذى جعلكم خلائف الأرض ورفع بعضكم فوق بعض درجات ليبلوكم فيما آتاكم ان ربك سريع العقاب وانه لغفور رحيم )** الأنعام : ١٦٤ — ١٦٥ •

**( ولقد أهلكنا القرون من قبلكم لما ظلموا وجاءتهم رسلهم بالبينات وما كانوا ليؤمنوا • كذلك نجزى القوم المجرمين ، ثم جعلناكم خلائف فى الأرض من بعدهم لننظر كيف تعملون )** يونس : ١٣ — ١٤ •

كطبيب كان لا بد لى من أن أقتنع بحكمة التغيرات التى تحدث فى النواة أثناء عمليات التكاثر وما ينتج عنها من تكيف يستهدف الاحتفاظ بالنوع مع مواءمة الصفات الفطرية للظروف المتغيرة • يكفينا دليلا على ذلك ما عرفه جميع الأطباء والمرضى المعاصرين فى مجال المضادات الحيوية والمبيدات الحشرية • فكل من أنواع البكتيريا والحشرات يكتسب مناعة ضد الابادة بما يحدث فيها من تكيف للبيئة التى يغيرها الانسان ، وكأنها

تحقق أسطورة الجني والساحر التي كانت تحكى لنا اذ نحن أطفال والتي كنا نفهم منها أنه كلما تغير الجني في هيئة يظنها مهلكة لعدوه تغير الساحر في هيئة أخرى يفلت بها من الهلاك ·

من الملاحظات العجيبة في مجال التكاثر ذلك التناسب المدهش بين اعداد مواليد أنواع الكائنات وبين حجمها وضعفها ومدى الأخطار التي تتعرض لها · مواليد الكائنات الصغيرة كالبكتيريا في وحدة زمنية ما تعد بملايين الملايين ، وكذلك بيض الأسماك والبرمائيات التي تتعرض للضياع في الماء وأقل من ذلك الى حد كبير عدد بيض الحشرات ·

لقد عرفنا أن الأوامر الموروثة في النواة هي التي تحدد العدد وأسلوب حياة الكائنات وخواصها ، ولا بد أن نعترف حيال ما تدلنا عليه النتائج العلمية المتزايدة من أن هذه الأوامر النووية تتصف بالحكمة والقصد وبالعناية والرحمة وبصور من الحقائق يمكن أن نتعلم منها الكثير · على سبيل المثال ــ لا الحصر ــ عرفنا أنه كلما ازدادت فترة ومدى عناية الأم أو الأسرة أو القطيع أو المجتمع بالوليد وجب أن يقل عدد الأولاد والنتاج لضمان عدم زيادة النتاج عن حدود التوازن وكميات الغذاء المتاحة · في الأنواع التي تترك البيض دون عناية تكون أعداد المواليد كبيرة وتزود الذراري الناشئة بوسائل للوقاية والحماية اما بترتيب مسبق من الأم والأب ، اما بحسن اختيار زمان ومكان فقس الأجنة ، واما أن يزود الوليد بغرائز في منتهى العجب تدلنا على أن ما يسمى بالغرائز ليس أمرا فوضويا وانما هو بصيرة عاقلة حافظة تقوم مقام عناية الوالدين وتقوم مقام نصائحهما وتعليمهما · نرى ذلك جيدا عند دراسة هجرة الطيور أو الأسماك ودراسة النحل وأنواع النمل المختلفة · هل من الصعب عقليا أن نجيب على سؤال بسيط هو : أي عاقل حكيم علمها أو عنى بها أو غرس ( أو غرز ) فيها تلك الصفات فلم تستطع عنها حولا ؟؟ !

### في النبات :

شيخوخة الخلايا وموتها وتعويضها بجديد غيرها يحدث في الكائنات النباتية كما رأيناه يحدث في الكائنات الحيوانية والبشرية ·

من النباتات ما هو قصير العمر لا يجاوز الدقائق كبعض أنواع البكتيريا والخميرة ، ومنها الحولي الذي لا يبقى الا سنة أو موسما من السنة ، ومنه المعمر · كون الشجر معمرا لا يمنع أن الكثير من خلاياه يموت ليعوض بأخرى جديدة · الأجزاء الطرفية الملامسة للبيئة الخارجية كالأوراق والزهور والثمار ، وكالقلف والفللين ، وكبعض الفروع وأجزاء من الجذور

كلها تموت ليحل محلها غيرها · فى الأشجار المعمرة تموت كذلك خلايا داخلية فتفقد نواها وقدرتها على النمو والتكاثر ولكنها تبقى فى داخل الشجرة مقواة بافرازها لتصير أوعية أو خشبا يعمل كدعامة للشجرة ·

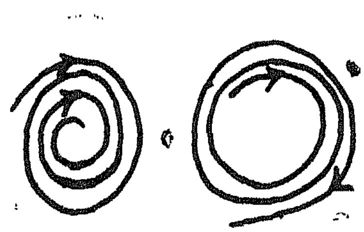
ما ينفصل عن النباتات يبقى القليل منه كذرية وبذور لاخراج أجيال جديدة من النباتات أو اخراج أفراخ وفسائل جديدة ، ولكن الغالب الأعظم منه يتحلل ليعود الى مصادره الأولى : التربة والماء والهواء ·

يعود مع هده البقايا النباتية الى التراب والماء والهواء ما كان قد انفصل عن النباتات ليكون أجسام الحيوانات والبشر وكذلك بقايا طعامهم ومخلفات التمثيل الغذائى فى أجسامهم · بهذا تتم دورات كونية لتبدأ دورات جديدة ، وبهذا تتحد المصائر والمصادر ·

رجوع المخلفات الى التربة والبيئة لا ينهى القصة ولا يسدل الستار على مسرحية فى الحياة ، ولن نستطيع أن نقول مع الشاعر :

كأن لم يكن بين الحجون الى الصفا          أنيس ولم يسمر بمكة سامر

ذلك أن « الكون » لم يعد ولن يعود أبدا كما كان ، فالدوران لم يصنع دوائره فى فلك ثابت ولن تلتقى نقطة النهاية مع نقطة البداية تماما ذلك أن المدار سيكون أوسع من المدار السابق فيسمى ذلك ترقيا وتزكية واتساعا ، أو يكون أضيق من المدار السابق فيسمى ذلك تدهورا وفسادا وانكماشا · ربما اعتبر الكثيرون أن كلمة « الكون » مبالغ فيها وأنه كان جديرا بى ان استبدلها بكلمة « البيئة » أو كلمة « الطبيعة » أو كلمة



« الحياة » ولكنى فى الحقيقة أعنى كلمة « الكون » وان كنت سأقتصر فى مناقشة التفاصيل على البيئة المحدودة التى نلمسها ونراها ونعيش فيها · لقد نضجت عقولنا ونما ادراكنا بحيث أصبحنا نعرف أن جزءا من مكونات الأحياء والمواد العضوية الميتة على الأرض أتى من الشمس ، وان الشمس تفقد فى كل لحظة جزءا من كتلتها وأن بعضا من هذا الجزء يصل الى الأرض ليكون طاقة الحياة ويتحول الى عمل مصلح أو مفسد · ليست

أشعة الشمس وحدها هي التي تصل الى الأرض فثمة أشعة كونية أخرى وموجات ورسالات من أنحاء الكون الواسع • الشمس والأجرام الأخرى ليست ثابتة وانما هي تدور وتجرى مبتعدة وان كنا نعلم أن لجريانها نهاية حسبما يقتضيه القانون الثاني من قوانين ديناميكية الحرارة وحسب التقدير الالهي : ( **والشمس تجرى لمستقر لها • ذلك تقدير العزيز العليم** ) يس : ٣٨ •

ولكن حتى لو استقرت الشمس وتحطمت الأرض وتبددت في الكون اشعاعا فاننا لن نستطيع أن نقول صادقين : « ان كل شيء قد انتهى » فليس ثمة شيء يضيع • هب مجموعتنا الشمسية كلها احترقت وفنيت ، ألسنا نعلم أن ثمة مجموعات أخرى وان لعل ادارة فيها تسجل ما حدث وما يحدث في كوكبنا ومجموعتنا الشمسية ، فكأننا لم نضع وانما بقينا في ذاكرة تاريخية كونية • تراني قد انزلقت دون أن أدرى الى المشكلة الابستمولوجية السخيفة التي تدعى الا شيء يوجد الا اذا كان مدركا ، لقد كبرنا على هذه السفسطة وأصبحنا نعرف أن الشيء يكون موجودا سواء أدركناه أو لم ندركه ، وسواء وعته عقولنا أم عجزت عن وعيه أم وعته مشوها مختلفا عن حقيقته ، وان الشيء يكون قد وجد وان ذهب في الماضي ، وانه قد أثبت وجوده بآثار له ، ولن تضيع الآثار أبدا ضياعا مطلقا ، ضياعها نسبي من بعض الذاكرات • حتى الباطل ليس يضيع وانما هو في النار • حتى الذين قالوا ان الشيء لا يكون موجودا الا اذا كان مدركا نقول لهم أن لا شيء يضيع لأن ثمة كائنا موجود أبدا لا يغفل عن شيء ووجوده ضمان وجود كل ما وجد وضمان أحقية كل حق — ذلك انه على كل شيء شهيد ، ولقد قال ••• ( **••• ونكتب ما قدموا وآثارهم • وكل شيء أحصيناه في امام مبين** ) يس : ١٢ •

اني لأكف نفسي عن الاستطراد في الحديث عن مشكلة الوجود وأنواعه :

الوجود كواقع مادى نراه ونحسه ونمارسه ، والوجود كعلم وارادة ستتحقق حتما كما عرفنا في كتاب نواة البويضة المحفوظ ، وهو ما يسميه الفلاسفة : الوجود بالقوة Potential existence ، والوجود كماض ترك آثاره وبقي سجله للتأثير ووفاء الحساب كما عرفناه في الخلايا العصبية ، ذلك أني أريد أن يبقى ما أقوله ضمن مجال العلم الذى يتفلسف قليلا ، ولست أحب له أن يكون فلسفة فيها من العلم قليل •

**في الغابة :**

سنتخذ من الغابة مثالا لما يحدث من دورات الحياة والموت في بيئة طبيعية كل ما فيها يسير تبعا لما في نوى الخلايا من أوامر الخالق دون أن

يكون للانسان فرصة لاحداث تغيير مصطنع مفتعل مشوه الصورة والحقيقة. بمعنى آخر أننا سندرس تحول الوجود بالقوة الى وجود فى الواقع ثم الى وجود تأثيرى ٠

ان كل ما يسقط على الأرض أو يوشك على السقوط من أوراق وزهور وثمار ، وكل ما يموت من شجر ضعيف أو مريض أو اجتثت سيقانه بعض الكائنات لن يضيع عبثا ٠ سوف تأكل أكثره آكلات النباتات من الحيوانات الكبيرة كالزرافات والظباء والبقر والغنم والخيول الوحشية ، وما يتبقى منها مما دق أو جف تأكله الحشرات والديدان والخنافس والنمل ٠ هذه الكائنات الحيوانية ليست كائنات تأخذ ولا تعطى وانما هى تتنفس فتعطى ثانى أكسيد الكربون الذى تحتاجه أوراق النبات الخضراء لاعادة تصنيع المواد العضوية ، وهى تستنشق الأكسجين الذى يطرده النبات وبهذا تحدث توازنا فى الهواء الجوى ٠ كما أن ما تخرجه من افرازات أو مخلفات تعيد الى الأرض جزءا كبيرا من المواد العضوية وكل الأملاح المعدنية وكثيرا من الماء ٠

بهذا تزداد خصوبة الأرض ونمو الأشجار وعطاؤها ، بوفرة النبات وسرعة الانبات تزداد الغابة كثافة وامتدادا أفقيا ورأسيا ويزداد تكاثر الكائنات الحيوانية التى تعيش على النبات حتى تكاد تخل بالتوازن فى الغابة وتقضى على شجرها ونباتاتها ٠ مما يهدد الغابة مثلا أن تثقب الديدان والحشرات الأشجار وفروعها وتعيش فيها طفيلية على عصاراتها مما ينخر فيها ويضعفها ويعرضها للجفاف والسقوط ٠ لكن هذا قلما يحدث لأنه سرعان ما يظهر فى الغابة ما يحد من تكاثر هذه الكائنات ، فسوف يغزو الغابة نقار الخشب الذى يبدو كجهاز متخصص فى اصطياد الديدان الثاقبة للأشجار بنجاح مذهل يمنع تكاثرها الطاغى وبذلك يحمى الأشجار ، وكلما ازداد عدد الديدان ازدادت أعداد نقارات الخشب ٠

سوف يتكاثر أيضا آكل النمل المتميز بلسانه وفمه وغريزته التى زود بها ليكون شرها لالتهام النمل لا يرضى بغيره بديلا ، وبهذا يمنع أن تتجاوز أعداد النمل حدودها ٠ سوف نرى الغابة وقد زودت أيضا بأعداد كبيرة من آكلات اللحوم من الذئاب والنمور والأسود فتحد من طغيان تكاثر آكلات النباتات التى تهدد الغابة ٠ تكاثر ديدان الأرض وحشراتها تحدده الطيور آكلات الديدان وبعض الحشرات الأكبر كحشرة فرس النبى ٠ لكيلا تطغى الطيور آكلات الديدان فتزيد عن حدها وتفتك بكل الديدان وهى كائنات لها نفعها نرى الثعابين والطيور الأكبر كالنسر والصقر تقوم بواجب الحفاظ على التوازن ٠

فهم بعض الناس ما يحدث فى الغابة فهما خاطئا ورأوا فيه بعض

مظاهر القسوة والصراع والأحقاد ، ولكن الحقيقة غير ذلك . حينما وصفوا ما يحدث فى الغابة بالقسوة والعدوانية كانوا فى الحقيقة يعبرون عما فى نفوسهم من رغبات عدوانية أو مخاوف من العدوان طغت على ملكة الادراك عندهم فعميت عن رؤية الحقيقة المتمثلة فى التوازن الشامل بين الكائنات . بمعنى آخر أنهم كانوا ينظرون الى جانب واحد من المشكلة وليس الى المشكلة ككل متكامل ، الحياة فى الغابة ــ تلك التى راحت مثلا مفتعلا للقسوة والفوضى ــ ليست كذلك أبدا ، ذلك أنه ما من حيوانين يتصارعان الا وقد زودا بأسلحة وأعضاء وغرائز وأنماط من السلوك للوقاية والهجوم بحيث لايزيد الغالب على المغلوب الا بالقدر الكافى لاحداث التوازن وبحيث تدخل الشيخوخة والمرض والتوالد أطرافا ومحاور فى المشكلة . الأسد ــ مثلا ــ لا يأكل الظباء والزرافات والنعامات والثيران مقدمة له على مائدة فهو يبذل جهدا ويطارد ويقاتل ويضرب ويضرب ويبحث ويختبىء ويفاجىء اذ أن هذه الحيوانات بعضها سريع الفرار وبعضها قوى الضربات . لهذا حين ترى الأسود أو النمور أن عدد الفرائس فى الغابة قليل وأن الجهد الذى يبذل والخطر المعرضة له قد يكونان أكبر من الفائدة المرجوة فانها تهاجر الى مناطق أغنى فان عجزت عن الادراك أو لم تستطع الهجرة مات منها الضعيف والمريض والعجوز والغبى وبقى القوى الصبور القادر على التحمل والسكون والاختباء .

ثمة ظاهرة هامة كان لى شرف المساهمة فى اثباتها علميا ومعرفة بعض تفاصيلها . نقص التغذية أو سوءها يحدد تلقائيا كثرة التناسل ، فعلى قدر وفرة الغذاء يكون التكاثر ونجاح وقوة الذرارى . فى سنة من السنوات توقف متعهد توريد الأغذية لكلية الطب ومستشفيات الجامعة ــ لأسباب اقتصادية ــ عن توريد بعض الأصناف كليا أو جزئيا ، وانعكس هذا على كميات الغذاء التى توفر لحيوانات التجارب فى مختبرى ، خاصة وقد كان العمال المشرفون على تغذية هذه الحيوانات يشاركونها فى غذائها من اللحم والخبز واللبن . فوجئت بنقص شديد فى أعداد المواليد ، وبظهور أعراض مرضية فى الحيوانات البالغة كفقدان الشعر واضطرابات الدورة الشبقية (estrous cycle) . حمسنى هذا لاجراء بعض الأبحاث عن آثار سوء التغذية على الغدد الصماء وعلى التناسل فى الذكر والأنثى وللبحث عن أنجع وأرخص الطرق للعلاج وتحاشى العواقب المرضية (*) . نستطيع تلخيص النتائج بأن الاجهاض والعقم الكلى والنسبى تتفشى فى

---

(١) مجلة الجمعية الطبية المصرية عدد ٣٩ ص ٤٥٨ ، مؤتمر الجمعية الطبية المصرية بالاسكندرية سنة ١٩٥٥ .

(٢) مجلة Acla Anlom'ca عدد ٤٢٧ ص ٣٠٧ سنة ١٩٦٠ .

الحيوانات بسبب المجاعة ، بالاضافة الى انتشار عدد من الأمراض تنتهى بنقص في أعداد الحيوانات . لوحظ أن نفس الأعراض والنتائج تحدث في البشر أثناء الحروب بسبب المجاعات والفقر ، كما تنتشر الأوبئة فى نفس الظروف بسبب اهمال النظافة وبسبب الارهاق الجسمانى والعصبى ٠

الخلاصة من هذا القول هو أن ما يسميه بعض الناس صراعا على البقاء ليس فى حقيقته عدرانا ولا فوضى وانما هو حفاظ على التوازن الذى هو جوهر الحق والعدل اذ أن التوازن هو منع طغيان أفراد نوع على أنواع أخرى ليس لخيرها فحسب ولكن للخير العام ولخير البيئة ولخير النوع الذى تأكله والنوع الذى يأكلها ٠ الطيور آكلة الديدان ــ مثلا ــ تحمى الديدان من فرط تكاثرها الذى يقضى على مصدر رزقها من الأشجار والنباتات والتى لو سقطت وجفت لهلكت الديدان جوعا ولاحترقت الغابة بكل ما فيها ٠ الطيور بتكاثرها المتوازى مع مدى وفرة الديدان تحمى الأشجار وتحمى الديدان من نفسها وتحافظ على نوعها ( اى الطيور ) وتحافظ على الأنواع التى تتغذى على الطيور مثل الثعابين والنسور ، بل وتحافظ على نباتات وحيوانات الغابة جميعا ٠ من الواضح أننا ذكرنا الطيور كمجرد مثل وأن أى اخلال بالتوازن فى أى نوع من الحيوانات كفيل بالقضاء على أنواع أخرى كثيرة ، فالغابة تبدو ككائن واحد وجسم واحد اذا اشتكى منه عضو تداعى له سائر الجسد بالسهر والحمى ــ وموت بعض الأفراد من النباتات أو الحيوانات ضريبة وتضحية وجهاد لخير الغابة ككل ٠

الذين صوروا الحياة فى الطبيعة على أنهـا صراع قاس على البقاء وليست تعاونا على البقاء كانوا يستهدفون فى الحقيقة تبريرهم للعدوان على الشعوب الضعيفة فيما وراء البحار وتبرير ابادتهم أو سرقة ثرواتهم واستعبادهم بادعاء صحة فرض ظالم خاطىء مؤداه أن هذه الشعوب تقع فى منتصف الطريق بين الحيوانية والانسانية وان الانتخاب الطبيعى يقضى عليهم بالابادة وبأن ينقرضوا كما انقرضت أنواع حيوانية من قبل ٠ لفهم فروضهم ونظرياتهم وأهدافهم الحقيقية علينا أن نعرف من هم الذين ابتدعوا هذه الفروض ، وأين ؟ ، ومتى ؟ ، وفى ظل أى الملابسات ؟ ، ومعرفة النتائج التاريخية والاقتصادية والاستعمارية التى تلت نشر هذه النظريات !! ٠ واأسفاه ، لقد استغل العلم أسوأ استغلال لخدمة أغراض سياسية واقتصادية وطبقية فى عصر الثورة التجارية والصناعية ، وفى معركة بين أصحاب الثروة الأقوياء العـائدين من وراء البحـار وبين البيوريتانيين ( المتطهرين ) المحافظين على التراث الدينى والأخـلاقى ٠ لخدمة الأغراض الاقتصادية والطبقية ( الرأسمالية الناشئة ضد رجال الدين والنبلاء القدامى ) شككوا فى وجود الله وفى الأديان وابتدعوا

مذاهب اللا ادرية (Agnosticism) • لا بد أن نقارن هنا بين رحمة وحكمة الحياة في الغابة وبين قسوة هؤلاء المعتدين • لقد كان كثير من الشعوب التي اعتدى عليها من سكان الغابات الاستوائية ولم يجدوا من وحوشها ما عانوه من الآدميين الآتين ببنادقهم ومدافعهم على سطح الماء • لن تجد في الغابة أسدا يأكل نملا ولا حشرات وانما هو يقاتل كفؤاله ، وللضرورة ، وبقدر الحاجة ، ولحفظ التوازن ، فليس القتل مهنة ولا عملا يوفر كماليات وترفا ، أما الباغون العدوانيون فكانوا يقتلون بالجملة ولتحقيق الكماليات والترف أو لمجرد القتل والمتعة به والا فكيف يفسرون لماذا تقذف الطائرات الآن قنابل تقتل المدنيين الآمنين ، ولماذا يسرق الأغنياء المترفون ثروات الشعوب الوادعة اكراها واحتيالا • ليتهم يتعلمون من وحوش الغـابة شرعة القتال ودواعيه وحدوده ان عز عليهم ان يدركوا ما في الغابة من توازن وحق وخير عام :

**( ما خلقنا السماوات والأرض وما بينهما الا بالحق وأجل مسمى • والذين كفروا عما انذروا معرضون )** الأحقاف : ٣ •

**( الرحمن ، علم القرآن ، خلق الانسان ، علمه البيان ، الشمس والقمر بحسبان ، والنجم والشجر يسجدان ، والسماء رفعهـا ووضع الميزان ، الا تطغوا في الميزان ، وأقيموا الوزن بالقسط ولا تخسروا الميزان)** الرحمن : ١ ـ ٩ •

لم يخلق الله للانسـان كائنا أقوى منـه جسمانيا يأكله أو يكبح طغيانه لأنه أبدل ذلك بكبح العقل له ( أو الحجر أو النهى ) وبنظام نفساني وكوني يتكفل بأن يعطى الناس دروسا وعبرا يدركون منها أن الطاغين المعتدين انما يبغون على أنفسهم ، وان ما يفعلون من شر ينعكس عليهم ، وان عليهم أن يجاهدوا ليتعلموا أو ليدركوا بعد تجارب قاسية لا تنسى أسس الحق والخير والعمل الصالح •

اقتضت قوانين الحق والرحمة المطبقة على الانسان والتي تربطه بكل الكون ألا يخلـد انسان حتى لا يشقى أو يطغى ،وأن ينعكس الخير على الخيرين وأن يرتد الفساد على المفسدين وأن يتعلم الانسان من ذلك فيصلح خطأه ويعتبر بما حدث لغيره • لكن بعضا يستمرىء الشر ويعمى عن الخير ، ويجرفه التيار المنحدر يهوى به ، وبعضا آخر يبغى عليه الباغون فلا يملك لهم دفعا ، لهذا فلا بد أن يبقى بعض الثواب وبعض العقاب حقالهم أو دينا عليهم ان فروا من الدنيا بغير وفاء حسابهم ، اذ ليس معقولا ولا ممكنا أن يفلت الظالمون والطاغون ما دام كل ما في الوجود يشهد بحتمية الحق والتوازن ولو بعد حين • الحقيقة التي لمسها الكثيرون

ان الذين يحيون حياة مادية وعدوانية يشقون بالقلق وتأنيب الضمير وكثير من الأمراض الخفية شقاء كبيرا وان ظن من يأخذون الأمور بمظاهرها فقط أنهم سعداء مرفهون ·

**( من عمل صالحا فلنفسه ومن أساء فعليها · وما ربك بظلام للعبيد )** فصلت : ٤٦ ·

**( من عمل صالحا فلنفسه ومن أساء فعليها ، ثم الى ربكم ترجعون )** الجاثية : ١٥ ·

لا زال لدينا المزيد مما يستحق الكلام عنه في الغابة اذ كان معظم كلامنا في الفقرات الماضية يدور حول معاملة الحي للحي ، وليست تلك هي المعاملة الوحيدة · بقايا وافرازات ما يموت من الأحياء أو ما يتركه الأحياء من طعامهم يردم عليه في التربة بأكثر من طريقة · الحيوانات تردمه بنفسها كما فعل الغراب الذي علم ابن آدم كيف يوارى سوءة أخيه ، وكما تفعل القطة في مخلفاتها · بعض حيوانات التربة وحشراتها تسحبه الى مساكنها وانفاقها في أعماق التربة كما تفعل الفئران والسناجب والحفارات والنمل · في داخل التربة عالم من الأحياء التي تعيش على المخلفات العضوية والميتة والتي نسميها حيوانات وكائنات رمية (Saprophytes) · هذه الكائنات الرمية – كبعض القوارض وكالديدان والحشرات – تؤدي للتربة وللنبات خدمات جليلة سوف نتكلم عنها في فصل لاحق ·

ما يتبقى بعد ذلك تتعامل معه الكائنات الدقيقة الرمية والطفيلية والتي درسناها من قبل وهي البكتيريا وأنواع من الفطر ، وهي أنواع يوازن بعضها بعضا ، وبالاضافة الى ذلك تقوم بتحليل كل المخلفات العضوية الى مكوناتها الأولى : الأملاح المعدنية والماء والحمأ والغازات الكريهة الرائحة التي تكون لفترة ما ضارة منفرة لو أطلقت في الهواء الجوي · من هنا نفهم الحكمة في ردمها ومواراتها في التراب · انها تردم لتخفي وتحبس ( فلا تسيء ولا تكون سوءة ) ولتمتصها السطوح الهائلة لحبيبات الصلصال وما يلتصق بها من ماء حتى يتم تحللها وذوبانها مع غيرها في الماء لتكون سلالة تتسلل الى جذور وأجسام أجيال جديدة من النباتات والكائنات · ليس هناك أدل على كفاءة النظام في الغابة من ذلك النمو الرأسي الذي تتطاول به أشجار الغابة نحو السماء ·

بين النباتات وبعضها البعض نوع من التعاون والتوازن يمكن أن يختل فيحدث بينها ما يشبه الطغيان ، ولكنه طغيان مؤقت ، اذ سرعان ما يحدث الاصلاح بموت بعض النباتات والأشجار ليحل محلها غيرها مما

يتكيف مع البيئة بعد تغيرها ، وتترقى المجموعة كلها نحـــو الأحسن والأفضل . حينما تنمو الأشجار وترتفع وتتفرع فانها تمنع الضوء من الوصول الى النباتات المنخفضـــة وتظلم أجزاء من الغـابة . هنا تموت النباتات التى تحتاج الى ضوء شديد والى جفاف لتحل محلها نباتات الظل والتى قد تتطفل على غيرها أو تستعين بأنواع من البكتيريا والفطر والتى يحسن نموها فى البيئة الرطبة الظليلة . ان من الغباء أن نقول أن الشجرة الكبيرة صارعت الشجرة الصغيرة فصرعتها ، فليس لأى منهما ارادة حرة أو نية فى القتل والصراع . كذلك كانت الحيوانات فى الغابة وغيرها . النباتات والحيوانات كائنات كل نشاطاتها لا ارادية وهى غير حرة وانما تأتمر بما فى نواها وما غرز فيها فحسب . من أجل هذا لا يصح قياس كل أعمال الانسان على أعمال الحيوان . لأن الانسان كائن حر ذو ارادة مستقلة وكسب مختـــار وعقل يعى ويقدر ويعلـم وجب أن يوضع فى تصنيف الأحياء مستقلا عن الحيوانات وان اشترك مع النباتات والحيوانات فى وظائف الحياة فكلها كائنات حية .

لنباتات الظل مجموعة تناسبها من الحيوانات والحشرات المحبة للظل والظلام والتى تتوازن معها وتتبـادل النفع واياهـا . لهـذه النباتات والحيوانات خواصها العجيبة ووسائل تكيفهـا المعجزة التى كنا نود أن نصف بعضها لولا مخافة التطويل ، ولهذا نكتفى بأن نحيل من يرغب فى الاستزادة الى كتب مثل « شبكة الحياة » (١) أو « التربة الحية » (٢) أو « نسيج الحياة » (٣) وسيجد فيها متعة رائعة ومزيدا من الأدلة على قدرة وعظمة الخالق الحكيم العليم الذى جعل لكل شىء قدرا .

لا شك أن أولئك الذين لا يكتفون بالقراءة ويشفعونها بزيارات فعلية لبيئة طبيعية كالغابات سوف يجدون متعة وعلما وجمالا وراحة نفسية وربما منحتهم ايمانا واقتناعا . ان لكل مكان فى الغـابة فتنته الخاصة به وميزاته عن الأماكن الأخرى ومع ذلك فبين هذه الأمكنة المتباينة صلات تكون أحيانا منظورة محسوسة كمجارى المياه المنحدرة من المرتفعات وكالهواء والطيور والحيوانات المتجولة التى تنتقل من مكان الى آخر حاملة معها رسالات كيميائية وبذورا وحبوب لقاح . بل انى أطلب من المشاهد أن

(١) شبكة الحياة تاليف جون ستورز ـ ترجمة د. رمسيس لطفى ، نشر مكتبة النهضة المصرية بالقاهرة .

(٢) التربة الحية تأليف بيتر فارب ، ترجمة د. ثابت قصبجى . نشر مكتبة مصر بالفجالة .

(٣) نسيج الحياة تاليف جوزيف دوركراتش ، ترجمة د. مصطفى عبد العزيز ، نشر مؤسسة فرانكلين .

يقف فى مكان واحد ثم ليحرك ناظريه وعقله نحو السماء فى حركات وئيدة وسوف يرى أن الغابة طبقات وآفاق ، وأن لكل أفق ميزاته وميزانه ، ففى المستوى الأسفل سيجد الحشائش ، ثم يعلوه أفق الأعشاب والشجيرات ثم أفق الفروع السفلى والأشجار المنخفضة وأخيرا يجد أعالى الأشجار السامقة الارتفاع ، وفى كل أفق حيواناته ومعاملاته المتوازنة . ثم ليضرب فأسه فى التربة ليجد أنها طبقات وآفاق ولكل طبقة مكوناتها الخاصة بها من المواد الجامدة والكائنات الحية والمواد العضوية ولكل طبقة لونها ونسيجها . لو كان لدى المشاهد مزيد من الصبر وحب الاستطلاع لوجد فى أعماق الأرض فيما تحت التربة آفاقا تتحول من طبقات فى الأرض والمكان الى عصور وتاريخ عبر الزمان ، وقد يعلمه أحد الجيولوجيين كيف يقرأ ما سجلته طبقات الأرض ليدرك بفكره ما حدث فى هذا المكان من تتابع الحوادث وأجيال النباتات والحيوانات وليدرك أن كل جيل وعصر مهد للجيل أو العصر الذى يليه وأعد له العدة وشارك فى صنعه وألا شىء يضيع ، فالغابة بهيئتها الحالية تحمل بشكل خفى فى أحشائها آثار الماضى السحيق . فى طبقات الأرض العميقة يمكن أن نرى بعقولنا ما كان منذ ملايين السنين من نباتها وبحارها وأحيائها على هيئة كتل من الفحم أو الطباشير أو مخازن النفط والعيون الساخنة المعدنية ويمكن بعين العلم ادراك كثير من الحوادث والتفاعلات الحيوية والكيميائية والجوية . ان بين جميع الأماكن والطبقات توجد شبكة غير مرئية تربط الأماكن والأزمنة فى وحدة واحدة بل تربطها بالشمس والقمر والجليد والطوفان ، ولكن أروع الروابط دون شك هو الرباط بينها وبين العلة الأولى وحقيقة الوجود الكبرى : الأول والآخر والظاهر والباطن : الخالق الحكيم الذى خلق فسوى والذى قدر فهدى والذى أخرج المرعى فجعله غثاء أحوى ، والذى أمات وأحيا ، والذى قدر فى الأرض أقواتها فكان ما قدر . حدث كل ذلك بغير وجود الانسان فلما وجد تمتع بكل ما وجد ولكنه فى نفس الوقت شكل حياته حسبما وجد فلا يمكن لأسلوب حياته الا أن يتأثر بما أراد الله وخلق .

لنقارن ما رأيناه فى الغابة من حكمة وروعة وتوازن دقيق ورقى مستمر وئيد كما شاء الله بما يحدث من البشر سكان المدن والقصور الذين يتعالون فى البنيان ويفرشون أرض مساكنهم بالرخام والسجاد والطنافس ثم يأتون بطعام أكثر مما يلزمهم فتبقى منهم كميات يتركونها لكلابهم وقططهم . تحاول القطط ردم مخلفاتها فى الرخام وعلى السجاد بحكم ما تعلمته بالغريزة الثابتة فلا يفلح فعلها ، وتمتلىء المساكن ببقايا الغذاء الميت وسرعان ما يهاجمها النمل والصراصير والذباب والفئران ، وتفسد الأرض والمبانى والملابس والسجاد ، ومع ذلك يعجب بعضهم من

انتشار القذارة وتلوث البيئة وتفشى الأمراض وزحف الفقر • كيف لا يحدث الفقر ولا يقل الانتاج وقد حرمت الأرض التى انتجت وأعطت من استعادة الأمانة التى أعطتهـا للكائنـات الحيـة فسلبها سـكان المدن • التربة الصلصالية بسطوح حبيباتها الخيالية المقدار وبمسافاتها البينية وأيوناتها المعدنية والماء والهواء والكائنات الدقيقة التى فيها تعرف كيف تتعامل مع بقايا المواد العضوية وتحولها الى ثروة وحياة • ولكن ارض المنازل فى بيوت المدينة وشوارعها لا تستطيع من ذلك شيئا • اذا كانت غرائز وصفات القطط والحيوانات لا تقبل التغيير فان للانسان أعضاءه وملكاته التى تهبه قدرة عظيمة من المرونة والتكيف للظروف المتغيرة وهو يستطيع تعديل انفعالاته وسلوكه وتعلم وتخيل ما يجب فعله فان لم يفعل ذلك فقد بقى ظلوما جهولا وما كان له أن يسود أو ينعم ويحمل أمانة الحرية والحكم •

حين تزدحم المدينة وتكثر فضلاتها وتقل الأرض الزراعية أو تصبح بعيدة لا يسهل وصول مخلفات الغذاء وماء الصرف الصحى اليها بسلام ، تطفح المخلفات والماء فيتلوث الجو بها بالاضافة الى تلوثه بالدخان والأبخرة ومخلفات الوقود والمصانع والاشعاع أو يصير التخلص منها أو الوقاية من أضرارها عملا مكلفا مجهدا يزيد من تكاليف الحياة فى المدينة وأعبائها فوق تكاليف التفاخر بحيازة الكماليات والمتع والمغريات المغرورة • عندئذ تتعقد حياة البشر ويزداد تعبهم ونصبهم لقـاء ما لا يستحق ، ويزداد تنافسهم وصراعهم فيعمون عن قوانين وقيم الصراع الشريف ويضيع الحب والمعروف والمودة والتراحم فيما بينهم ، ويفقـدون بهذا ما خلقـه الله مسعدا لهم مؤنسا لنفوسهم ، فيشعرون بالهم والقلق والأحقاد ، ويحارب بعضهم بعضا حروبا معلنة وخفية وشرسة ويوجهون كل قواهم العلمية وما وهبهم الله من نعم وثروات أراد بهم خيرها وصلاح الأرض ، يوجهونها نحـو التدمير والتحطيم والافسـاد ـ إفسـاد الأرض والبيئـة والأجسام والعقول والقلوب والنظام الاجتماعى المتوازن الذى شرعه الله •

نظام الحياة فى المدن كما فرضته الحضارة الغربية المادية المنفصلة عن الاسلام لله والخضوع له أبعد الناس عن مشاهد الطبيعة وصنع الخالق وآياته فى الآفاق ومن ثم ابتعد معظمهم عن الله وأوامره ونسى الشكر والقناعة والرضى ، واستبدل بما صنع الله مصنوعات انسانية اختبأت فيها بصورة خفية ولكنها مؤثرة حقيقة نيات صانعيها والمتجرين فيها من أنانية وتجاهل للقيم وموازين الخير الشامل ، ومن ثم كان حتميا أن تقود لا شعوريا الى حروب وطغيان وقتلى بالملايين وأمراض مستحدثة ويتحقق بذلك شبهها بالسرطان المهلك وهو يتخفى فى مظاهر الشـباب وزينة الانجاب ، ذلك أن الحروب والأمراض العصبية على العلاج والوقاية تفضى

في النهاية الى تحديد لأعداد السكان والتدهور والانحلال ، ويجب أن نعتبرها نتائج طبيعية وهي عقاب واصلاح في نفس الوقت ، فمن الهلاك والشقاء ما يعتبر اصلاحا وردعا وعبرة ٠

يجب أن نقارن النتائج الكلية في حياة المدينة والحضارة المادية بما يحدث في البيئة الطبيعية في الغابة ٠ الحياة في المدينة تنحدر وتهوى بالانسان وبالقيم المطلقة وتقود الى الشقاء والاسراف ٠ الحياة في الطبيعة خاصة حياة الغابة على العكس من ذلك وبسبب ما خلقه الله فيهما من توازن وحق ـ ترقى وأشجارها تنمو وتتتابع أنواعها لتمد الناس بأخشاب الزان والحور والسرو وغيرها والتي منها يبنون بيوتهم ويصنعون أثاثهم وسفنهم ويستخرجون منها عجائن كتبهم وصحفهم ، وتمدهم بجلود النمور والثعالب والثعابين ، وبالعاج والريش فكلها من ثروة الأرض الخارجة من الطين والتراب ٠ لعلنا عرفنا من خلال دراستنا هذه أن الاسراف نوع من فقدان التوازن ، فليحذر الناس فان اسرافهم كفيل بأن يحول الغابات الى صحارى قاحلة جرداء ـ ذلك أن الغابة تعنى بنفسها وبيئتها فهى تتصيد الماء من السحاب المنخفض ومن الضباب وتساعد على نزول الأمطار ، وتحتفظ تربتها بسبب ما فيها من الدبال والجذور والانفاق والمواد العضوية بكميات كبيرة من الماء والمعادن وتستطيع بذلك أن تستوعب الماء المنحدر اليها من الثلوج والجبال والسفوح فلا تتحول الى سيول جارفة ٠ أما اذا أزيلت الغابة تغيرت البيئة وأصابها الجفاف وتحول الماء المنحدر الى سيول تكتسح ثروات الأرض من المواد العضوية والأملاح المعدنية وما يتبقى من النباتات والحيوانات ٠ يحدثنا القرآن عن قوم سبأ : كانت لهم جنات وبلاد طيبة فلما فسدوا نزل عليهم السيل فجرف ما جرف وبدلهم الله بجنتيهم جنتين ذواتى أكل خمط وأثل وشيء من سدر قليــل ، ولما لم يرتدعوا أو يعتبروا وظلموا أنفسهم أفناهم الله وأصبحوا أحاديث ومزقهم الله كل ممزق ( أنظر سورة سبأ : الآيات : ١٥ ـ ٢١ ) ٠

لنرجع الى أول الفصــــل لنتذكر أن الاسراف في التكاثر بطرق صناعية مفتعلة لا تحترم حقوق الغير ولا حدود الخالق في مخلوقاته بدا لنا كأنه شباب وانجاب بينما كان في حقيقته نموا سرطانيا عدوانيا لا يلبث أن يقضى على عائله وعلى نفسه ٠ ليحذر الناس في الحضارة الحالية اذن المظاهر الخداعة وما زين لهم من تكاثر واسراف وقوة وعدوان ٠

اذا كان العلم قد منح الناس متعا وخيرات كثيرة فان ما يتوازن مع هذه المتع يجب أن يكون شكرا كبيرا واعتدالا وعدلا عظيما والتزاما بحدود الله ونظامه وأوامره ونواهيه وألا فلينتظروا العقاب والضــلال والهلاك ( ٠٠٠ ان الله لا يهدى من هو مسرف كذاب ) غافر : ٢٨ ٠

# الباب الثانى عشر

# العلاقات والتعلق

الفصل الأول : تمهيد : التسلق ·

الفصل الثانى : التجمع والمؤانسة ·

الفصل الثالث : الافادة والاستضافة ·

الفصل الرابع : التكافل أو تبادل النفع ·

الفصل الخامس : التطفل فى النبات والحيوان ·

الفصل السادس : التطفل والانسان ـ الانسان كمتطفل ·

الفصل السابع : الانسان كعائل لبعض المتطفلات.

# ١
# تمهيد الاستجابة للمؤثرات

في الفصل الماضي تحدثنا عن الغابة وعن كثير مما تفرضه ظروفها من ترابط وعلاقات بين كائناتها الحية تستهدف غالبا أحداث توازن ، أو تبادل نفع ، أو تحقيق تأثير ما لبعضها على البعض الآخر ، وعرفنا أن لكل ظرف مقتضياته وأحكامه · في فصل سابق ذكرنا أن أحد مميزات كل كائن حي هو الاستجابة للمؤثرات وهي قيام الكائن الحي حيال كل تغير في البيئة برد فعل يحقق له نفعا أو يبعد ضرا أو يحقق وظيفة من وظائفه وواجباته ·

من أهم أغراض العلم دراسة استجابات الكائنات الحية المختلفة بهدف التواؤم معها ، أو لاستكناه حكمة وقدرة الخالق ، أو للتعلم من وسائل استجاباتها ثم استخدامها تطبيقيا في ظروف مشابهة · سندرس في هذا الباب بعض أنواع العلاقات والتي قد تكون استجابات لبعض مؤثرات البيئة كما أنها بدورها تتطلب أو تفرض على كائنات أخرى أنواعا من الاستجابة ·

## ١ ـ التسلق

حينما ترتفع بعض أشجار الغابة وتتفرع فان أوراقها تسد منافذ الضوء عن بعض الأشجار الصغيرة مما يحرم أوراقها من الضوء الذي يلزمها لتخليق المواد العضوية وهي الوظيفة الأساسيـــة للنباتات · من القواعد العامة التي تعتبر قانونا يسري على جميع الـــكائنات الحيـــة وأعضائها : أنها حين لا تعمل أو لا يتاح لها العمل فانها تضمر وتذوي ويسمى هـــذا باسم « ضـــمور عـــدم الاستعمال "disuse atrophy" من أجل هذا تسقط أوراق الشجرة التي حجب عنها الضوء ولا تلبث الشجرة كلها أن تموت وتتحلل أجزاؤها لتعود الى التربة فتثريها بالأملاح المعدنية والحمأ والغازات · بهذا الظلام وبثراء التربة بالأملاح والمـــواد المتحللة تكون البيئة قد مهدت لأنواع جديدة من النباتات المناسبة والأكثر صلاحا أي توافقا وتناسقا وتكيفا مع الظروف الجديدة ·

من الأنواع التي تصلح لهذه البيئة ما يأتي :

١ ـ النباتات المتسلقة ·

٢ ـ نباتات الظل ·

٣ ـ النباتات الرمية ·

٤ ـ النباتات المتكافلة أو المتطفله ·

ولهذه البيئة النباتية حشراتها وحيواناتها المناسبة لها ·

**النباتات المتسلقة :**

تستهدف هذه النباتات الوصول الى الضوء والهواء ، فهى تسرع فى النمو بأقل جهد وبواسطة أعضاء خاصة تساعدها فى الوصول الى الأعالى والسماء أو الى حيث يتوفر الضوء والهواء ، وسائل التسلق عديدة ومنها ما يأتى :

١ ـ الالتفاف ـ يخرج من ساق النبات أطراف رفيعة تتحرك حركات دائرية واسعة فاذا لامست دعامة ـ وعادة تكون أحد أجزاء شجرة مجاورة ـ التفت حولها وارتفعت بسرعة وكفاءة · من أمثلة هـــذا النوع نبات « العليق » ونبات « اللوبيا » ·

فى قصة موسى عليه السلام ذكرت التوراة أنه وجـــد نارا فى « عليقة » وهناك سمع كلام الله ( سفر الخروج ـ الاصحاح الثالث ) · ترى هل كان للعليقة فى القصة معنى خفى رمزى يشير الى استهداف موسى للنور أو تساميه نحو العلى العظيم ؟! · يحدثنا القرآن عن ذلك المكان بأنه الوادى المقدس طوى وأنه البقعة المباركة ، وأن موسى قال لأهله حين رأى النار : **( انى آنست نارا لعلى آتيكم منها بقبس أو أجد على النار هدى )** · وفعلا وجد عند النار أنسا ونورا وهدى ـ ويا له من أنس ، وياله من نور وهدى ·

٢ ـ تتسلق بعض النباتات بواسطة أشواك خطافية الشكل تبرز من السوق والفروع لتتعلق بالدعامة · من أمثلتها الورد المتسلق · فى مدينة الموصل بالعراق يطيب لأفراد العائلات قضاء أوقـــاتهم فى حدائق منازلهم حيث تحجبهم عن الجيران والمارة سياج تغطيها أشجـــار الورد المتسلقة الضخمة ذات الورود الكبيرة المتعددة الألوان الفائقة الجمال ·

٣ ـ الجذور العرضية : تتسلق بعض النباتات بواسطـة جذور عرضية تخرج من السويقات لتدخل فى شقوق الدعامة وتلتصـــق بها بطرق مختلفة كما فى نبات الامبلوبسس ·

٤ ــ المحاليق : المحاليق أعضاء خاصة للتسلق تتحور عن :
( أ) أوراق كما فى الخيار وأشباهــه ذات الثمار الخازنة للماء •
( ب ) وريقات كما فى البسلة •
( جـ ) سوق كما فى العنب •

وللمحاليق أطراف حساسة تلتوى بسرعة اذا لامست جسما خشنا لتقبض عليه وتجذب النبات المتسلق نحوه ، وقد تنمو وتتخشب بعد ذلك •

تتميز النباتات المتسلقة تشريحيا باتساع أوعية الخشب واللحــاء مما يسهل حركة السلالات والعصارات فى سيقانها الطويلة الملتوية • بسبب اتساع الأوعية وبسبب توفر الضوء فان النباتات المتسلقة تتميز بسرعة نموها وتمددها وانتشارها على الدعامات الصلبة المجاورة أو على الجدران الرأسية والسطوح الأفقية ، ولهذا يستفـــاد منها فى تغطـية السياج والسقائف والعرائش كما أنها تحتاج الى التشذيب وتحديــــه الاتجاه والانتشار جين تستعمل كنباتات للزينة وللحدائق ( كالياسمين والجهنمية واللبلاب والمستحية ) • لسرعة نموها وانتشارها فانها تعتبر من النباتات الموسمية سريعة الانتاج كما هو الحال فى اللوف والكروم والخيار والقثاء ، وفى المنازل الحديثة المحرومة من الحدائق والمساحــات الخضراء يمكن زراعتها فى الشرفات والفراندات ولا تحتاج من التربة الالما يملأ أصيصا كبيرا أو برميلا •

النباتات المتسلقة ــ كما رأينا ــ ليست قاصرة على بيئة الغابات ، وهى البيئة التى لا يسكنها الانسان كثيرا • يفضل البشر الاقامة فى بيئة الحشائش والمروج وهى تتميز ــ الى جانب ميزات أخرى كثيرة ــ بشدة الضوء ووفرة الطاقة الشمسية والانبساط ( أو الامتداد الأفقى ) ووضوح الرؤية • ولهذا يلجأ الانسان الى ظلال وأستار صــــناعية فى المنازل والعرائش والسقائف والسياج وأشجار الفاكهة والحدائق ــ وفى هذه الظلال الصناعية يزرع من النباتات المتسلقة ما يساعده على الستر ويمده بمزيد من الظلال وأنواع الزينة والجمال ، بالاضافة الى كثير من المحاصيل المناسبة للبيئة المشمسة مثل الثمار الغنية بالماء ( الخيار ــ القثــاء ــ البطيخ الشمام بأنواعه ) ومثــل لوف الاســـتحمام وبعض البقليات ( اللبلاب واللوبيا والبسلة ) ، وكلها نباتات تنجح فى الوصول الى الضوء فاذا وجدته أحسنت الاستفادة منه بالاثمار الموسمى السريع والنمو الخضرى الناجح الذى يلقى مزيدا من الظلال والجمال وينقى الهواء ويرطبه • من الطرائف اللغوية ان اسم « الجنة » و « الجنينة » وهو تصغير

« جنة » أنما اشتق من جن أى أخفى لما تؤديه الأشجار والنباتات من ستر وظلال وأخفاء بالاضافة الى الفوائد الأخرى للنباتات والاشجار من ثمار وجمال وتنقية وتعديل فى الهواء ٠

التسلق عند النبات ـ اذن ـ ثورة على الظل والظلام والاختفاء مع فوز وتحقيق خير وفير فى الصراع ضدها فهو فى حقيقته تسام واستعلاء بحق ٠ لهذا يكون من الخطأ أن تسمى بعض أنواع النفاق عند البشر تسلقا لأنه فى الحقيقة تطفل وتخف أو استكبار بغير حق ـ أنه تسلق ليظهر ويشتهر وهو قد يشتهر فترة ما بغير حقيقته ولكن سرعان ما ينكشف ستره ويفتضح أمره ثم يهوى الى الحضيض ٠ على أننا يجب الا نعجب فالمنافقون بطبيعتهم كذابون يسمون الأشياء بأضدادها ويسمون الطمع طموحا ، ويسمون الأفساد أصلاحا ، والسفه عقلانية ، والأضرار بالآخرين نفعية ( براجماتية ) ، والخداع شطارة ، وهم يجهلون أن عملهم قد يبدو فى أول أمره وعاجله شطارة ونجاحا ، ولكنه على المدى الطويل والنتاج الآجل خسران وفشل ، ذلك أن المجتمع كله وحدة واحدة وسوف نرى أن الكائن الطفيلى الضار حينما يقضى على عائله انما يقضى على ذاته فى نفس الوقت ، وهو شبيه بما رأيناه فى كل نمو سرطانى خبيث ٠

**( واذا قيل لهم لا تفسدوا فى الأرض قالوا انما نحن مصلحون ، الا أنهم هم المفسدون ولكن لا يشعرون ، واذا قيل لهم آمنوا كما آمن الناس قالوا : انؤمن كما آمن السفهاء ، الا أنهم هم السفهاء ولكن لا يعلمون )** البقرة : ١١ ـ ١٣

أنواع أخرى من العلاقات تربط بين الكائنات الحية :

أهم أنواع العلاقات الأخرى بين الكائنات الحية هى ما يأتى :

١ ـ التجمع والمؤانسة : من أمثالها الأسرة ، المستعمرة ، السرب ، القطيع ٠

٢ ـ الافادة أو الضيافة ٠

٣ ـ التعاون أو التكافل ٠

٤ ـ التطفل والافتراس ٠

فى حالة التجمع يكون طرفا العلاقة من نفس النوع وتتساوى فرص الانتفاع وان اختلفت مؤقتا بسبب ظروف طارئة كصغر السن والمرض ٠

فى كل من الحالات الأخرى يكون طرفا العلاقة مختلفين وينال أحد

الطرفين نفع واضح وانما أجرى التصنيف لاختلاف ما يحدث للطرف الآخر الذى قد يكون نباتا أو حيوانا أو انسانا · فى حالة الافادة لا ينال الطرف الثانى نفع أو ضر يذكر ، وفى حالة التكافل تكون منفعة الطرفين متبادلة وان اختلفت مقدارا ونوعية ، أما فى حالة التطفل فالطرف الثانى يصاب بضر ·

حالة التطفل وحدها ـ والافتراس نوع منها ـ هى التى يمكن أن توصف بأن فيها « صراعا على البقاء » ، وحتى فى هذه الحالة فانه لا يكون صراعا الا فى ظاهره وعند النظر الى أحد وجوه المشكلة ، أما فى الحقيقة الكلية فانها نوع من أحداث التوازن الذى يستهدف الخير العام للنوع أو للبيئة · ليس فى العالم الطبيعى خطأ أو شر حقيقى ، وانما يقتصر الشر والخطأ على العالم الصناعى الذى تسود فيه ارادة أحد الثقلين : الأنس والجن ·

# ٢
# التجمع والمؤانسة

للتجمع أساس فطرى منطقى هو التكاثر أو انقسام الخلية والتزاوج فالخلية الواحدة حين تنقسم يتحول الواحد الى اثنين وبتكرار الانقسام يصبح الواحد جماعة . في الكائنات التى تعيش فى الماء ــ وهو أمر يكاد يكون قاعدة عامة تشمل الخلايا والأحياء ــ تميل حركة انسيال الماء الى أن تفصل الخلايا الناشئة ، فالانفصال قصرى ولكنه عملية تالية للوحدة والاتصال . رغم قوى الفصل وفصم الاتصال المادى بين الخلايا فان هناك قوى أخرى تربط بينهما وقد تبقى على كثير من الاتصالات المادية ، فيبقى النسل الناشىء علقة على الخلية الأم لوقت قصير أو طويل . رأينا مثالا لذلك فى نبات الخميرة ويمكن أن نراه فى جميع الكائنات المتعددة الخلايا .

لعلنا لا نعدو الحقيقة حين نقول ان الأبقاء على هذه الصلة بين الخلايا المتكاثرة الناشئة أو فصمها هو جوهر التصنيف الى كائنات راقية وأخرى دنيئة . اذا اقتضت ضرورة الابقاء على الحياة وابتغاء النفع وحكم الأوامر الوراثية نوعا من الانفصال فان معاودة الاتصال أو الابقاء على صلات غير مادية كتكوين المستعمرة أو الجماعة أو السرب يكون هو جوهر الرقى الأخلاقى أو الفضيلة . من أجل هذا نحس دفئا وشعورا سارا كلما رأينا حدب أم على صغارها مهما كان نوعها أو كلما رأينا برولبد بأحد أبويه . أن منظر أفراخ النخيل واشطائه يعتبر من أجمل المناظر الطبيعية ، كما أن مشاهدة صور غابات النخيل والكافور أو السير فى أرجائها والهجوع تحت ظلالها يعتبر من أحب وأجمل مسرات الحياة فى الشرق والغرب .

قد يختلف الفلاسفة فيما بينهم بشأن مصادر الالزام الخلقى ، ولكنى لا أعرف اختلافا بين الناس بشأن شعورهم بالسرور وتذوقهم للجمال حين يشاهدون سرب طيور مهاجرة أو مستعمرة دواجن أو قطيع ماشية ترعى

**( ..... ولكم فيها جمال حين تريحون وحين تسرحون )**

النحل : ٦ .

فالاجتماع والمؤانسة يعتبر من أرقى صور الأخلاق وأكثرها فطرية وتبيين أن الخير هو ما انشرح به صدر الانسان وأن الشر هو ما حاك فى

قلبه • من المناظر المألوفة فى حدائق الحيوان فى العالم أجمع انجذاب الأطفال ـ وهم أبعد الناس عن التصنع وأسلم الناس فطرة ـ لمشاهدة أقفاص الحيوانات المفترسة كالأسود والنمور فى أوقات رعايتها واحتضانها لصغارها وأشبالها • وجه الجمال والجاذبية هنا هو المقابلة بين الحنان والاشتهار بالقسوة ، أو بين الجمال المصاحب لضعف الأبوة وانتماء البنوة فى مقابل قبح العدوان الطاغى على الغريب • أنه منظر قريب فيما يوحى به من المسرة الى منظر آبق شارد يؤوب ، أو لص يبكى أو عاص يتوب ، بل أن الأمر يتجاوز ذلك الى الشعور بأن الأسد ـ ذكره وأنثاه ـ كائن فاضل شجاع حين يهاجم ويقاتل دفاعا عن عرينه وأشباله • على هذا الوتر الحساس يبرر كل الداعين الى الحروب دعوتهم ليضفوا على فعل قبيح مخرب فى أصله مسحة من الجمال ويقدموا عذرا يبرر القتل وسفك الدماء ، لكن هيهات هيهات فشتان بين حروبهم الفاجرة وجهاد يراد به دفع ظلم ونصرة ضعيف وحماية حق أو عرض أو مال •

القوانين والقواعد التى تنظم التعامل مع الجماعة هى ما نعنيه باصطلاح « الأخلاق » • والفضائل هى تلك الأعمال أو الأفكار التى تتغيا خير الجماعة ونفع الآخرين ، كما أن الشر هو الأضرار بالآخرين أو حرمانهم من النفع أو الاقتصار على نفع الذات ، وهو نفسه مفهوم اصطلاح « الأثرة والأنانية » •

من الطبيعى اذن أن ندرك أن مصدر الالزام الخلقى هو خالق المخلوقات ومدبر أمرها ومنظم أحوالها ، فنحن حين نشاهد هذه الكائنات ونتعلم منها تكون المشاهدات أحدى وسائل تعليمنا ، كما أن الرسالات السماوية وسيلة أخرى • الرسالات السماوية ـ أو آيات الله المنزلة ـ هى أوضح مصادر الأخلاق والألزام الخلقى ، وحين نرى المخلوقات ونستفتى قلوبنا وفطرتنا السليمة ومشاعرنا نكون قد تعلمنا من آيات الله فى الآفاق وآياته فى أنفسنا ، وحينما نبنى على هذا سلوكا أخلاقيا نقتنع به تكون آياته فى الآفاق وفى أنفسنا هى مصدر **الالتزام الخلقى** •

**( وفى الأرض آيات للموقنين ، وفى أنفسكم أفلا تبصرون )**
الذاريات : ٢٠ ، ٢١ •

تلك المصادر الثلاثة هى مصادر العلم وطرق التعلم ـ وبغيرها لا يكون ثمة علم •

**( ألم تروا أن الله سخر لكم ما فى السماوات وما فى الأرض وأسبغ عليكم نعمه ظاهرة وباطنة ، ومن الناس من يجادل فى الله بغير علم ولا هدى ولا كتاب منير )** لقمان : ٢٠ ( انظر كذلك الحج : ٨ ) •

تخاطب بعض الآيات القرآنية المشاعر الفطرية للانسان ـ من هذه المشاعر : حب الأفراد لذوى أرحامهم ، حينما يفقد بعض الناس هذا الحب الفطرى وأشباهه من المشاعر والعواطف نحو ذوى الأفضال والأيدى البيضاء فانهم يعتبرون مرضى ، أنه مرض فى القلوب وانه افساد الفطرة وأنه الصمم والعمى فى البصيرة • يحدث هذا غالبا لأولئك الذين يعشقون أنفسهم ويعبدون أهواءهم ، عن هذا تتكلم آيات سورة محمد • ( **فهل عسيتم أن توليتم أن تفسدوا فى الأرض وتقطعوا أرحامكم ، أولئك الذين لعنهم الله فأصمهم وأعمى أبصارهم** ) سورة محمد : ٢٢ ، ٢٣ •

من الكائنات الحيوانية التى تعيش فى مجتمعات تحكمها قوانين صارمة لا تتغير نعرف النمل والنحل ، وقد تسمى الجماعة منها مستعمرة أو مملكة • منهما نستطيع أن نتعلم الكثير من قواعد الاجتماع وأخلاقياته •

من أهم أسس تكوين المجتمع تباين أفراده ، فادعاء المساواة كذبة كبرى • على أنه تباين واختلاف منظم معروف الحدود اذ لكل فئة حقوقها وواجباتها وقدرها • والتباين يشمل الشكل والوظيفة ، ويشبه تباين خلايا الجسم الواحد وانتظامها فى انسجة وأعضاء • هذا التباين هو القوة الدافعة للعمل والتعاون الذى هو الداعى للنظام والاجتماع • أنه شبيه بما نعرفه من أن اختلاف الضغوط الجوية هو القوة الدافعة لحركة الرياح وبركاتها ، وأن اختلاف ارتفاع أجزاء الأرض المغطاة بالماء هو القوة الدافعة لجريان الماء وأساس استعمالات المياه كمصدر للقوى والخير • فى مستعمرات النمل والنحل توجد الملكة والشغالة والذكور ، بل أن لكل فئة من الشغالة عملها وتخصصها • أنه لمن الممتع حقا أن نشاهد صفوفا من النمل وهى تسير فى نظامها العسكرى وأن نلاحظ جديتها ومثابرتها • من المفيد حقا أن نتعلم منها نظم الخزن والعمل الشاق وعدم الاذعان للفشل ، والتغلب عليه بتكرار المحاولة والاصرار على النجاح ، ثم التعاون بين الأفراد على حمل الأثقال أو جرها ودفعها • كثيرا ما يستنتج المشاهد لصفوف النمل فى ذهابها وايابها أنها تتخابر مع بعضها فتتفاهم. أنواع النمل كثيرة ومن أعجبها النمل الزارع للفطر ، والنمل الراعى ، والنمل بناء القلاع ، والنمل الأبيض آكل الخشب الذى يستطيع أن يهدم قصورا بأن يأكل أخشابها • لكنها مع اختلاف أنواعها تتفق فى تجمعها فى مستعمرات أو أسراب أو مدن يحكمها نظام صارم وطاعة مثالية • وأنى أنصح القارىء بمزيد من الاطلاع على أسرار حياة النمل ومجتمعاته •

أما النحل فالكتب التى تصف أنواعه وصفاته وأسرار حياته ومنتجاته كثيرة ومفيدة ، لكن معظم الناس يعنى بدراسة هذه الكتب مركزا على فوائد النحل الاقتصادية والعلاجية • يا حبذا لو درس النحل من

حيث عاداته الاجتماعية ونظمه الأخلاقية ومن حيث دلالته على كرم خالقه وقدرته وعلمه ٠

لا غرو بعد هذا أن يكرم الله كلا من النحل والنمل بذكره في آيات قرآنية كريمة ٠

**الطيور :**

أنه لشيء رائع حقا أن يشعر الانسان بأنه كائن مفضل لأنه يملك القدرة على أن يسعد بسماع تغريد وموسيقى بعض الطيور أو برؤية بعضها الآخر يمرح ويتغازل على فروع الأشجار ، أو بمشاهـدتها وهى تبنى أعشاشها ، أو ترقد على بيضها ، أو تعنى بصغـارها وتدافـع عنها ، ليتعلم منها ـ لا شعوريا ـ الرقة والحب والحنان والانتماء والعمل من أجل الأسرة والضعاف ٠

من المناظر التى لا تنسى منظر أسراب الطيور المهاجرة وتشكيلاتهـا أثناء الطيران ٠ من أسرابها ما يتخذ شكل رقم ثمانية الهند ( أو حرف ٧ ) بحيث يحتل رأس الزاوية قائد السرب فيراه جميع أفراد السرب ويتبعونه ٠ أنه لمن المدهش والمعجز حقا معرفة هذه الأسراب لطريقهـا وأهدافها وأوقات هجراتها ٠ أية قوى علمية وأية قدرة هادية تغنيها عن فنون الملاحة والبوصلة والمقاييس تلك التى تهديها فوق البحار الشاسعة المفتقرة الى علامات الطريق ودون أن يعوقها ليل أو نهار أو ضباب ٠

أليس ذلك الذى يهدى الطيور فى رحلاتها بقادر على أن يهـدى الانسان لو أن الانسان أسلم له قياده ؟!!

لقد كان ابراهيم عليه الصلاة والسلام متمتعا بفطرة سليمة حين أدرك ذلك يوم قال : **( الذى خلقنى فهو يهدين ، والذى هو يطعمنى ويسقين ، واذا مرضت فهو يشفين )** الشعراء ٧٨ ـ ٨٠ ٠

من بعض أنواع الطيور ما يقوم برحلات يومية سأختار من بينها :

( أ ) أبو قردان　　　　( ب ) البط والأوز

**أبو قردان :**

على فروع أشجار الكافور العالية فى حدائق الحيوان بالجيزة فى مصر غربى النيل مباشرة ، بنت أسراب من طائر « أبو قردان » أعشاشها تبيت فيها وتضع فيها بيضها وأفراخها ، لكنها لا تعتمد على الشجر أو الحديقة فى غذائها ٠ أنه ليبدو لى أنها أنست الى أشجار الحديقة واتخذت

منها سكنها الليلى لأنها عرفت بالتجربة أن الحديقة تخلو من البشر ليلا ، أما أسودها وضواريها فلا خوف منها فليس فيهم من يحمل بندقية أو مقلاعا • فى الصباح الباكر ترى أسراب « أبو قردان » متجهة الى الشرق عابرة النيل وكأن الشمس المشرقة تناديها وتجذبها • تمضى الأسراب التى أتيحت لى مشاهدتها تخترق القاهرة الى الضواحى حيث المناطق الزراعية والحقول الخصبة ، وهناك تلتقط طعامها من ديدان الأرض وربما من أشياء أخرى • عندما يحين الأصيل وتصفر الشمس ترى أسراب « أبو قردان » قافلة نحو الغرب فاذا وصلت الى النيل فى مواجهة حدائق الحيوان تقريبا حطت على سطحه وعلى ما يكون طافيا على مائه من فروع أو أخشاب أو على ما ينمو على الشاطىء من أنواع الغاب والأعشاب والصفصاف ، وهناك تقضى فترة من الوقت تشرب وتمرح ويبدو أنها جعلت من هذه الأماكن ميقاتا لتجمع أسرابها وجماعاتها لأننا نراها تأتى منفردة أو فى جماعات قليلة ثم تغادر النيل الى منازلها فى حدائق الحيوان مع غروب الشمس طائفة طائفة • الأفراد التى تأتى متأخرة لا تقضى فى مرحها الا وقتا قصيرا ثم تمضى الى منازلها فرادى أو مثنى أو ثلاث • يبدو أن هذه الرحلات اليومية ليست قاصرة على هذا النوع من الطيور وانما هى شائعة بين كثير من الطيور لأن حديثا عن النبى صلى الله علية وسلم يقول : « لو توكل أحدكم على الله لرزقه كما ترزق الطير تغدو خماصا وتروح بطانا » أو كما قال (*) • أساء الكسالى فهم معنى الحديث فظنوه يدعو الى التواكل والكسل متناسين أن الطير يذهب فى رحلة عمل وبحث عن الرزق ، وأن طيورا مثل « أبو قردان » تذهب الى الحقول لتساعد الفلاح ولتحدد أعداد ديدان الأرض الى مستوى التوازن والعدل والاعتدال •

ما أروع الدرس الذى يقدمه لنا ذلك الطائر فهو قبل أن تعود أفراده الى أعشاشها وأفراخها تقضى وقتا للأنس والمرح مع الرفاق وذوى القربى • من يدرى ؟ لعلها تتشاور أو تخطط أو توثق عرى التعارف كما تعود سكان القرى الصالحون فى مصر أن يفعلوا قبل غزو المدنية الغربية بترفها وثقل أعبائها المفتعلة ، ففى وقت العصر وقبل صلاة المغرب يعقدون ندواتهم ومشاوراتهم فيما يتعلق بأمور مجتمعهم مصلحين ذات البين أو متواصين بالحق والصبر كما علمتهم سورة فى القرآن تقول :

**( والعصر ، ان الانسان لفى خسر ، الا الذين آمنوا وعملوا الصالحات وتواصوا بالحق وتواصوا بالصبر )** سورة العصر

---

(*) رواه الترمذى وابن ماجه •

## البط والأوز

لم يقض استئناس البشر لبعض الطيور والدواجن على غريـــزة الجماعة عندها · فى قرى مصر تقوم كل عائلة بتربية أنواع عديدة من الأنعام والطيور وحيوانات الحقل · تعود الفلاحون أن يستيقظوا مبكرين ليتركوا منازلهم أما الى الصلاة وأما الى الحقول والعمل · مع هذه الرحلة المبكرة تفتح أبواب الدور فلا تغلق عادة طول النهار ، وانما ترد ردا هينا يحجب الرؤية ويستر ولا يمنع دخول الزائرين والسائلين · مع ذلك فانهم آمنــون على حياتهم وممتلكاتهم فان زائريهم لا يقتحمون الأبواب وانما يستأذنون وينبهون أصحـــاب البيت بـــكلمات جميلة منها مثلا « يا ستار » أو « يا أهل الله » ، فاذا ما اذن لهم دخلوا وتبادلوا مع أهل الدار السلام والتحية · من خلال هذه الأبواب المفتوحة يخرج ما فى البيت من بط وأوز الى الطريق العام متجها نحو المساحة المائية القريبة والتى قد تكون جدولا أو ترعة أو مصرفا أو بركة ( والبركة بحيرة صغيرة راكدة تتلقى ماء الصرف والرشح من البيوت والحقول القريبة والمسجد ) يتجمع البط فيسبح فى المساحة المائية ويمرح ويتغذى على الطحالب والحشائش وصغار الأسماك أو يرقات بعض الحشرات أو الديدان أو بقايا المواد العضوية المتنوعة ، فهذه الطيور — وكذلك الدجاج — تقوم بدور كبير فى تنقية البيئة من كثير مما يلوثها · قبيل المغرب تخرج جماعات البط من الماء متجهة فى أسراب نحو منازلها ، وكثيرا ما يرى فى الطريق سرب كبير من البط فاذا ما وصل الى أحد الدور انفصلت جماعة منه لتدخل دارها ، وهكذا تنفصل باقى الجماعات لا تحتاج الى مرشد لهـــا ولا الى من يتعرف عليها أو يحميها ، ذلك أن مواطنى القرية يأتمن بعضهم بعضا فهم لا يعتدون ولا يسرقون ، كما أن أفواج البط تأنس الى دورها وأصحابها ، ولسنا نعرف كيف يتم ذلك !! أهو ألف للمكان أم أنس بالسكان ؟!! مهما كانت العلة والتفسير فان ما تفعله هو مفهوم الوفاء الفطرى والانتماء كما أنه مفهوم تسخير الخالق لها وتذليلها للانسان ·

فى فناء كل دار نجد تجمعا لأفراد البط من نوع آخر ، ذلك هو التجمع الأسرى · يتبادل الذكر والأنثى الرقـــاد على البيض لتدفئته وحمايته بينما يقف الزوج الآخر على أهبة الاستعداد حارسا فى يقظـــة بالغة ، فاذا رأى كائنا يقترب من البيض وحاضنه أصدر فحيحا غاضبا ولا يتورع عن الهجوم الدفاعى والقتال الوقائى اذا اشتم خطرا وعدوانا · يمكن اعتبـــار كل بيضـــة كأنها حصن مغلق ملىء بالمـــادة الغذائية التى صنعتها أجهزة الأنثى مما تلتقطه من غذاء نباتى الأصـــل · المخـــزون الغذائى فى البيضة مضبوط الكم عالى القيمة متنـــوع وغنى بأنـــواع

البروتينات والليبدات والفيتامينات والأنزيمات . على جانب من الكتلة الغذائية توجد خلية مخصبة صغيرة لا ترى الا بالمجهر . ليست الخلية الا بعض صبغيات الذكر وبعض صبغيات الأنثى لتحديد الصفات الوراثية للجيل التالى ، ومع الصبغيات يوجد قليل من العضيوات المساعدة تسبح فى هلام الخلية . الخلية والغذاء فى البيضة هى الرباط المادى بين أحد الأجيال والجيل الذى يليه . تتعلق الخلية الملقحة بالغذاء لتمتصه بالتدريج فتنمو وتنقسم ويتحول الغذاء الميت الى خلايا حية كما رأيناه يحدث فى عملية انبات الحبوب والبذور . تتكرر عمليات النمو والانقسام ثم تصحبها عمليات التمايز والتخصص والتصوير الذى تجريه يد القدرة الخالقة الخفية فى داخل البيضة . لعل هذا الخفاء هو سبب تسمية الكائن الناشيء باسم الجنين أى « المختفى أو الخفى الصغير » فالجن هو الخفى الذى لا يرى . حينما يكتمل النمو والتصوير والنشوء ويتحول الجنين الى فرخ فانه ينقر الجدار الجيرى للبيضة ويخرج . من الواضح أن الفرق بين الحيوان الذى يبيض والحيوان الثديى الذى يحتفظ بجنينه فى جسمه حتى تتم عملية النشوء هو فرق اقتصادى وعددى فى أساسه ، فالبطة مثلا تستطيع أن تحتضن عددا كبيرا من البيض يكون العسير عليها أن تحمله فى بطنها وتمشى به ، وكثيرا ما يمكن أن يزج للبطة أو الأوزة ببيض ليس منها ومع ذلك تحتضنه وتدفئه . بالاضافة الى ذلك فان الذكر يمكن أن يساعد الأنثى فى عملية احتضان البيض بل لجأ الانسان أخيرا الى عمل محاضن صناعية . فى فناء الدار ترى البطة الكبيرة وحولها سرب من البط الصغير الذى احتضنته تستمر فى رعايته وتعليمه لفترة طويلة ، وهو يلتصق بها ويتبعها اذا ما حان وقت خروجها فى الرحلة اليومية الى الجدول المائى . أننا نجهل أسرار تلك الصلة التى تربط بين أفراد القطيع من البط . أننا نعرف أنها صلة غير مادية ومع ذلك فهى لا تقل عن الصلة المادية التى تربط أعضاء الجسم الواحد قوة ونفعا . صحيح أننا نعبر عن تلك الصلة بأنها « غريزة موروثة » ، ولكن كلمة « غريزة » ليست الا اصطلاحا يخفى وراءه جهلنا لسرها أو تجاهلنا لقدرة الخالق الذى أراد فكان ما أراد ، والتى ربما يعلمنا بها التآلف والأنس وروح التعاون بين أفراد الجماعة ، تلك الروح التى يصفها القرآن بأنها مودة ورحمة . على كل حال فليس فيما نراه بين أشطاء النبات أو جماعات الحيوان أية لمسة مما سموه « الصراع على البقاء » وأرادوه أن يسود العلاقة بين جماعات البشر فى الدول المختلفة أو الجماعات المتباينة فى اللون أو المهنة أو الثراء أو غير ذلك من الاختلافات التى سموها اختلافات طبقية أو حزبية أو عنصرية أو قومية أو دينية ، وما هى الا اختلافات أراد الله بها التواؤم مع

البيئة أو التعارف أو أن تكون قوة دافعة للتكافل والتكامل والتعاون وتبادل المنفعة فأساءت النفوس الخبيثة فهمها ٠

**قطيع الماشية والأنعام :**

يتساوى في النزوع الى التجمع وتكوين القطيع الحيوانات التى تعيش معيشة وحشية أو التى استأنسها الإنسان ٠ ييسر تجمع القطيع لأفراده عمليات التزاوج ورعاية الصغار والحماية ، ذلك أن علاقة التجمع سداها وحدة الأصل والغرائز والطباع والبيئة ولحمتها المودة والرحمة ٠ لهذا وذاك ٠ كان نتاجها البركة والتكاثر والأنس والقوة الواقية من عدوان الأعداء والطامعين ٠ أعداء هذه الحيوانات لا تستطيع مهاجمتها وهى متجمعة ، ولكنها ترقبها من بعيد فاذا انفصل فرد من القطيع أو ضل طريقها وصار وحيدا هجم عليه العدو وافترسه ٠ يقول محمد رسول الله صلى الله عليه وسلم لأمته حاضا أياهم على التجمع والتعاون وعدم التفرق الكثير ويضرب لهم مثلا من حياة وطباع وأحوال الماشية وحيوانات الرعى فيقول « انما يأكل الذئب القاصية » ٠ أن فى هذا لدرسا بليغا لكل من يخرج على الجماعة ولا يلتزم بآدابها وبما يقتضيه واجب الانتماء ٠ فى الجماعة الانسانية لا يكون العدو الذى يتقى عدوانه انسانا سليم الفطرة ، انه انسان توحش وتغيرت فطرته ٠ ليس للانسان فى بيئة المروج والأعشاب عدو الا حيوان سبق وان اعتدى عليه الانسان وقاده بذلك الى جنون الذعر وانفعال الغضب والانتقام ٠ العدو الحقيقى للفرد الانسانى هو نفسه وهو الشيطان ، وبين شياطين الأنس ما هو أعتى من شياطين الجن وأشد خطرا ٠ ولقد أدركت شياطين الانس سر الضعف الكامن فى التفرق والانفصالية فعمدت الى الفلسفات والأفكار المتضاربة التى تشتت الناس وتقسمهم شيعا ليسهل ابتلاعهم وافتراسهم ، وسميت عندهم هذه السياسة الماكرة بسياسة « فرق تسد » ٠

يذكرنا القرآن بأن من مكر الشيطان أن ينزغ بين الناس فيثير فيهم نوازع الطمع والحقد والحسد والتفاخر والتنابز ليفرق بينهم فيتقاتلون ويقوم هو فى خلال المعركة بحض المتقاتلين على جميع أنواع الرذائل التى تلقى بهم فى نار حامية عاجلة وآجلة ٠

يحضنا القرآن على التجمع والوحدة ويعمد الى تشريعات فى المعاملات والأخلاق والعبادات تجتث جميع أسباب التفرق والتحاسد والتنابز والطمع ٠ آيات المعاملات وآداب الانفاق كثيرة ويعرفها كل من قرأ القرآن ، ولهذا سنكتفى بقليل من الآيات ٠

**( واعتصموا بحبل الله جميعا ولا تفرقوا ، واذكروا نعمة الله عليكم اذ كنتم أعداء فألف بين قلوبكم فأصبحتم بنعمته اخوانا ...... ، ..... ، ولا تكونوا كالذين تفرقوا واختلفوا من بعد ما جاءهم البينات ، وأولئك لهم عذاب عظيم )** آل عمران : ١٠٣ ، ١٠٥ .

أى أن الالتزام بأحكام القرآن وآدابه ، وعبادة الله الواحد ، وتذكر وحدة الأصل وروابط الايمان تكون من دواعى التوحد والتآخى والقوة وتعتبر نعمة عظيمة من الله تقى من عذاب عظيم .

**( انما المؤمنون اخوة فأصلحوا بين أخويكم واتقوا الله لعلكم ترحمون ، يأيها الذين آمنوا لا يسخر قوم من قوم عسى أن يكونوا خيرا منهم ولا نساء من نساء عسى أن يكن خيرا منهن ولا تلمزوا أنفسكم ولا تنابزوا بالألقاب ، بئس الاسم الفسوق بعد الايمان ، ومن لم يتب فأولئك هم الظالمون ، يأيها الذين آمنوا اجتنبوا كثيرا من الظن ان بعض الظن أثم ، ولا تجسسوا ولا يغتب بعضكم بعضا ، أيحب أحدكم أن يأكل لحم أخيه ميتا فكرهتموه ، واتقوا الله ، ان الله تواب رحيم ، يأيها الناس انا خلقناكم من ذكر وأنثى وجعلناكم شعوبا وقبائل لتعارفوا ، ان أكرمكم عند الله أتقاكم ، ان الله عليم خبير )** الحجرات : ١٠ ــ ١٣ .

أين من هذه الأخلاقيات أخلاقيات مجتمع الحضارة الغربية المشجع للاستغلال والطمع واقتناء الكماليات ، والمثير لسوء الظن والذى يحض الأخ على التجسس على أخيه بل وعلى أمه وأبيه باســم الولاء لمذهب انسانى ما أنزل الله به من سلطان ، أو الولاء لحزب يريد قادته فى الحقيقة الحفاظ على سيطرتهم على مقاليد الحكم والجاه والثراء .

تعتبر الثدييات أرقى رتب الحيوانات لأنهـا تتميز عما تحتها من الرتب بطورين أضافيين من أطوار العلاقات الأسرية هما :

١ ــ الحمل ٢ ــ الرضاعة

ويتميز الانسان عن جميع الثدييات بزيادة أطوار أخرى تربط بين أفراده وهى أطوار بناء العلاقات العقلية والروحية والعاطفيـة ، وهى علاقات لا تعتمد على اتصال مادى وانما تعتمد على قدرات التذكر والتخيل وتكوين الصور الذهنية ، وربما على قدرات أخرى ، وكلهـا ترتفـع بالعلاقات من مستوى اللا شعور الغريزى والجبريـة الى مستوى الوعى والأرادة وربما الى مستويات روحية أو باراسيكولوجية كما اصطلحوا على تسميتها أخيرا .

# ٣
# الافادة أو الاستضافة

هى عـــلاقة بين كائنين واحد منهما يتحقق له نفـــع وأما الآخر فلا ينـاله ضر أو نفع ظاهر • تقدم الكتب المدرسية أمثلة كثيرة منها ما يأتى : ـ

١ ـ فى الأسفنج ثقوب وقنوات دقيقة تأوى اليها أعداد هائلة من الأحياء المائية الدقيقة لتجد الوقاية ولتتصيد الغذاء من تيار المـــاء الذى يمر فيها •

٢ ـ سمكة الريمورا • تتحور أحدى زعانف الظهر الى ممص يشغل السطح العلوى لرأس السمكة ،وبه تلتصق بجسم سمك القرش الهائل أو غيره من وحوش البحر ، ثم تنفصل عنه بين حين وآخر لتلتهم فتات الطعام الذى يتبقى من مائدة المضيف ، كما أنها تجد فى جـواره الأمن والعزة •

٣ ـ من أنواع المرجان الرخو نوع يسمى « زهور البحر » يلصق نفسه بصدفة أحد أنواع السرطان الذى يتجول حاملا اياه ولا يكاد يشعر بوجوده • بهذا الالتصاق يتسع مجال البيئة المغذية للضيف ، وربما تغذى على ما يتبقى من مائدة السرطان •

٤ ـ تعيش بعض الديدان المفلطحة ملتصقة بخياشيم نــوع من السرطان وتتغذى على ما يتبقى من طعامه •

٥ ـ يعيش طائر الزقزاق قريبا من أعالى نهر النيل ، وهناك يرى التمساح نائما مستلقيا فاغرا فاه بينما طائر الزقزاق مشغول بالتقاط بقايا الطعام التى تتخلل أسنان التمساح دون أن يخشى من ذلك أذى • فى هذا المثال تدرك أن الضيف يقدم نوعا من النفع للتمساح اذ يطهر فمه مما يمكن أن يلوث تجويف الفم ويفسد الاسنان •

٦ ـ تصاحب بعض الطيور قطعان الفيلة ووحيد القرن فى ادغال أفريقيا • تهبط الطيور بين الحين والآخر لتتغذى على الحشرات التى تختفى بين طيات جلد المضيف ، كمـا يقال انها تنبه الحيوانات الى خطر قادم

تراه والحيوانات عنه غافلة • العلاقة هنا أقرب الى التكافل منها الى الاستضافة فكل من الطرفين يستفيد دون أن يخسر شيئا •

٧ ــ من أنواع الاستضافة الخفية التى اكتشفت بعد اختراع المجاهر : وجود أنواع من البكتيريا والأحياء الدقيقة غير الضارة فى تجاويف الفم والأمعاء فى الانسان والحيوان حيث تعيش على بقايا الغذاء وفضلات الهضم •

فى هذه التجاويف تختلط علاقات الاستضافة والتكافل والتطفل اذ تعيش كائنات بعضها لا يضر ولا ينفع ، وبعضها يتبادل النفع ، وبعضها يضر •

من هذه الأمثلة يمكن أن ندرك أن علاقة الاستضافة علاقة عابرة عادة وليست أساسية فى حياة أى من الطرفين ، غير أنها أشبه بعلاقة قوى كريم محسن بضيف يجيره ويغذيه لا يريد منه جزاء ولا شكورا ، الا أن يتطوع ــ حين يستطيع ــ بتقديم خير ، فان لم يستطع فلا ضير عليه •

عرف مجتمع العرب البدو مثل هذه العلاقة بأكثر من نمط • من أنماطها مثلا كرم الضيافة ، ولقد تميزت قريش وتفاخرت ازمانا باطعام الحجيج وسقايته ، ولعلها اكتسبت اسمها من هذا الصنيع الجميل • عرف العرب كذلك اجارة القوى للضيف الضعيف ، فلا يجرؤ أحد بعدها أن يعتدى عليه ، واعتبرت الاجارة دليلا على العزة والمنعة • عرف العرب كذلك نوعا من علاقات الموالاة يكون فيها أحد الطرفين أولى بالآخر من نفسه أى يقدم من النفع أكثر مما يستطيع الطرف الآخر أن يقدم لنفسه أو لوليه ، وكان رسول الله صلى الله عليه وسلم أولى بالمؤمنين من أنفسهم •

مما يجب أن نقرره أن الأمثلة التى قدمناها كانت تتميز بلمسات من الطرافة تلفت اليها النظر ، لكن الحقيقة التى قد تخفى على كثير من الناس ــ بحكم العادة والتكرار ــ أن علاقة الافادة والكرم تكاد تكون هى العلاقة الشائعة والغالبة فى الأرض بين كل كائناتها حية كانت أو غير حية • حين يقطف الانسان أو الحيوان ثمار الاشجار ليتغذى بها تكون الأشجار قد أفادته ولم تصب بضرر ما ، لأنها انما أعطت العفو ( ما يتبقى منها ) وما لا بد أن ترمى به الى الأرض ان لم يأخذه محتاج اليه ، ولهذا وصف الله تعالى أنواع النباتات بأنها أزواج كريمة وبهيجة ، فتلك هى صفاتها حقا وتلك هى وظيفتها فى الأرض • حين تبنى الطيور أو الحشرات أو القرود أو بعض البشر مساكنها فوق الشجرة ، أو حين تستظل

بظلالها ، أو تتنفس الأكسجين الخارج منها تكون قد استفادت دون أن تضار الشجرة ، بل لعلها تكون قد استفادت فائدة خفية ٠

الشجر بدوره ــ وكذلك كل نبات ــ يعتبر ضيفا ومستفيدا من الأرض والتربة والهواء والشمس فان ما تخسره التربة ــ مثلا ــ من ماء وأملاح يعود اليها بفضل النظام الدوراني الذى يعتبر مصححــا لكل العلاقات فى الأرض يابسها ومائها وهوائها ٠ فاذا كان آكل الثمرة ضيفا على الشجرة متعلقا بها علاقة مباشرة فهو أيضا ضيف ومتعلق بالأرض علاقة غير مباشرة ٠ لكن الشجرة لم تكن مجرد وسيط مناول ، وانما كانت طبــاخا وصانعا كذلك ، وهى من خــلال افادتها لآكلى الثمار قد تمتعت بالحياة واستفادت نعمة الوجود ــ والوجود كمال والعطاء كمــال والافادة فضيلة ــ وليست الأرض ولا الشجرة ولا كـــل ذى فضيلــة الا عاكسا الكمال والعطاء والفضائل بعدما فاضت عليه ٠

ومن آيات القرآن التى تشيد بالأفادة والعطاء نختار قليلا من كثير :

يشيد الله باستضافة الانصار للمهاجرين فيقول :

**( والذين تبوءوا الدار والايمان من قبلهم يحبون من هاجــر اليهم ولا يجدون فى صدورهم حاجة مما أوتوا ويؤثرون على أنفسهم ولو كان بهم خصاصة ٠ ومن يوق شح نفسه فأولئك هم المفلحون )**

الحشر : ٩

وفى سورة الانسان يصف فريقا من الأبرار فيقول :

**( ويطعمون الطعام على حبه مسكينا ويتيما وأسيرا ، انما نطعمكم لوجه الله لا نريد منكم جزاء ولا شكورا ، انا نخاف من ربنا يوما عبوسا قمطريرا ، فوقاهم الله شر ذلك اليوم ولقاهم نضرة وسرورا ، وجزاهم بما صبروا جنة وحريرا )** الانسان : ٨ ــ ١٢

# ٤

# التكافل أو تبادل النفع

## Symbiosis

التكافل علاقة بين طرفين كل منهما يستفيد ولا يضار . من الأمثلة التى سبقت الاشارة الى بعضها ما يأتى :

### ١ ـ الأشنات Lichens

الأشنة تجمع طحلب مع فطر ليتعاونا ويتبادلا النفع . يتكفل الفطر بأن يمتص من التربة الماء والأملاح والمواد العضوية المتحللة ، بينما يتكفل الطحلب بالتخليق الضوئى وصناعة الكربومائيات والدهون ـ يقوم كل منهما بعمله لمصلحة الشريكين كليهما .

### ٢ ـ تكافل البكتيريا العقدية مع النباتات البقلية .

ذكرنا من قبل أن خير هذا التكافل لا يقتصر على المتكافلين وانما يعم نفعه على الكائنات التى تأكل البقليات ، وكذلك على التربة ، وعلى المحاصيل التى تزرع بعد حصاد البقليات واقتلاعها . هذا الخير الذى يبقى بعد المتكافلين هو أساس نظام الدورات الزراعيـــة فى علم الفلاحـــة والمحاصيل ، كما أنه مثال لعمليات التمهيد الذى به تتطور البيئة بكل ما فيها من نبات وحيوان وبشر وأرض وجو وماء ، كما أن به تسد ثغرة كان يمكن أن يحدث منها ضرر لبعض الكائنات ، وهذا هو أحد مفاهيم الاصلاح ووسائله .

فى المثالين السابقين كان التعاون بين نبات ونبات . سنعطى الآن أمثلة للتكافل بين نبات وحيوان ثم بين حيوان وحيوان لندرك أنه يمكن أن يحدث أيضا بين أى منهما والانسان ـ لو أراد الانســان وأحسن التقدير .

### ٣ ـ الهيدرا الخضراء

فى مجارى المياه العذبة توجد أنواع من الهيدرا تبدو خضراء اللون بسبب تغطيتها بكميات هائلة من الطحالب وحيدة الخلية . تقوم الطحالب

بعمليات التخليق الضوئي لمواد تتغذى منها وتعطى بعضها للهيدرا فى مقابل الانتفاع ببعض فضلاتها النيتروجينية ٠

### ٤ ـ المرجان الأخضر

يتكافل حيوان المرجان مع أنواع من الطحالب ، وبهما معا تبنى الحواجز المرجانية الضخمة ٠ لهذا تزدهر الشعاب المرجانية فى المياه الشفافة الضحلة التى ينفذ فيها الضوء بمقدار يناسب نمو الطحالب الخضراء ٠ تقدم بيئة الحواجز المرجانية وطحالبها وسطا صالحا تعيش فيه أنواع كثيرة من الأحياء البحرية ٠

### ٥ ـ الفراشات والزهور

ترتشف بعض الفراشات من الزهور رحيقها ومع شيء ـ أحيانا ـ من حبوب اللقاح فيها لتتغذى بهما فى مقابل تسهيل عمليات التلقيح والتهجين بين الزهور المختلفة مما يعطى نتاجا هو خير من نتاج التلقيح الذاتى فى الزهرة الخنثى ٠ تعمد بعض الفراشات بالاضافة الى ذلك ـ الى اتخاذ الزهور مأوى لها يحميها من الشمس والرياح والأعداء ٠ فى مروج شمال العراق وفى مبدأ الربيع ترى الأرض وقد اكتست ببساط أخضر زاه مزين بآلاف الزهور القرمزية رائعة الاحمرار ٠ انها زهور شقائق النعمان ٠ فى كل زهرة تقريبا تجد حشرة سوداء قابعة أو شبه نائمة يصعب تمييزها عن أعضاء التناسل فى الزهرة ٠

٦ ـ من الممكن اعتبار الطيور والثدييات التى تأكل ثمارا ذات بذور صلبة ونوى متكافلة مع النباتات المنتجة لهذه الثمار ٠ ذلك أنها تخرج هذه البذور مع روثها الغنى بالسماد العضوى فى أماكن بعيدة وبذلك تضمن التكاثر الناجح وذرا ( انتشار ) النباتات ٠ انها بمثابة أجهزة الانتقال والهجرة للكائنات المتكافلة معها والتى من طبيعتها الاستقرار حيث تنبت ٠ لا شك أن الجمال الضاربة فى الصحارى القاحلة مسئولة عن نمو أشجار النخيل المتناثرة والتى تكثر حول العيون التى يتخذ البدو عندها محلات للراحة والتزود بالماء ٠ لاحظ هنا أن التكافل ليس بين أفراد من الحيوان والنبات وانما هو تكافل مع النوع كله ٠

٧ ـ بعد اختراع المجهر ودراسة الكائنات الدقيقة اكتشف العلماء أن فى أمعاء النمل الأبيض ( هكذا يسمى ) توجد حيوانات أولية أى وحيدة الخلية ( بروتوزوا ) ذات أسواط محركة تعيش وتتكاثر على العصارة المهضومة فى الأمعاء ٠ لا تعتبر هذه الحيوانات الأولية ضيوفا

أو متطفلة على أفراد النمل الأبيض ، وانما هى متكافلة معها • ذلك لأنها مسئولة عن هضم المواد السليلوزية التى يأكلها النمل ، وهضمها يعنى تحويلها الى مواد سكرية يتغذى عليها المتكافلان • لوجود هذه البروتوزوا تعزى شراهة النمل نحو الأخشاب التى تهاجمها ، وكثيرا ما قضت غزوات هذا النمل على مدن بأكملها كما يقضي الجراد على الحقول الخضراء • تبين أنه اذا ارتفعت حرارة الجو والنمل ماتت البروتوزوا فى الأمعاء ولكن النمل يستمر فى التهام الخشب ومع ذلك فانه لا يلبث أن يموت جوعا لأن الخشب لا يتحول الى غذاء قابل للامتصاص وصالح للبناء • بحكم الغريزة — أى ارادة الخالق — تخرج صغار النمل من بيضها فتتبع كبار النمل وتلعق مؤخرتها لتتزود بحاجتها من البروتوزوا • تبدو البروتوزوا بالنسبة الى النمل — اذن — وكأنها بعض خلايا جسمها وأعضائها الضرورية للحياة •

تبين أن هذا النوع من التكافل ليس قاصرا على النمل والبروتوزوا بل انه كثير الانتشار فى عالم الحيوان ، فجميع آكلات الحشائش — وكذلك الانسان — لا يستطيع الاستفادة من المخزون الغذائى فى الخلايا النباتية ذات الجدران السليلوزية الا بمعونة كائنات بكتيرية تعيش وتتكاثر فى المعى الأعور والزائدة الدودية لتحطم الجدار السليلوزى وتطلق المخزون النباتى • لهذا السبب يكون المعى الأعور "Coecum" فى آكلات الحشائش طويلا وضخما بينما هو صغير أو معدوم فى آكلات اللحوم • انه لمعنى عظيم أن تعمل بعض الكائنات وكأنها أعضاء فى أجسام كائنات أخرى ، كخطوة نحو توضيح وحدة الكون ووحدة الخالق •

من الأمثلة التى ذكرناها يتبين لنا أن علاقة التكافل علاقة وثيقة قد يعنى فقدانها أو فصمها موتا أو عقابا شديدا لكل من طرفى العلاقة • لكأنهما ارتبطا بعقد وميثاق أصبح لكل منهما قيدا وحياة • أية قوة عقدت بينهما ذلك العقد ووصلت بينهما بذلك القيد فكان لكليهما حياة ونفعا وبقاء • ألست معى فى أنها قوة حكيمة خبيرة ؟!!

الحكمة هى وضع الشيء المعين فى مكانه المناسب فى الزمن المناسب بالقدر المناسب ، وهى فى نفس الوقت حسن التقدير المبنى على العلم والخبر • الخير هو تحقيق النفع ويتناسب مدى الخيرية مع مدى النفع وتعميمه على أكبر عدد من الكائنات ولأطول زمن وأوسع مكان •

صور التكافل بين الكائنات الحية أمثلة كونية تضرب للكائن الذى يستطيع أن يتعلم منها ويعلم نفعها وحكمتها وهو الانسان لعله يقتنع بأن أوامر التكافل الاجتماعى التى نزلت بها الأديان السماوية هى من نفس

المصدر الذى أوجد الكائنات الحية وجعل بينها تكافلا – الفرق بين التكافل الاجتماعى المطلوب من الانسان والتكافل بين الكائنات الحية الأخرى أنها لا تملك له منعا وعصيانا بينما الانسان هو الكائن الوحيد الذى يملك العصيان والامتناع فاذا حققه ورضى به عقدا وميثاقا كان رضاه عن أرادة واقتناع ووعى بمعرفة خيره ونفعه له وللآخرين ، كما أن التكافل عند الكائنات الحية محدد الصورة والمدى والوسيلة أما عند الانسان فان عليه أن يقدر ويقرر المدى والكيفية والوقت ويختار المتكافل معه أحيانا ، فلا يكلف الله نفسا الا وسعها ٠

لو فرضنا – جدلا – أن كائنا حيوانيا أو نباتيا استطاع أن يصنع لنفسه عضوا ( كالمعى الأعور والزائدة الدودية ) أو سلاحا لخدمة صراعه على البقاء ، أو فرضنا أن الانتخاب الطبيعى صنعه له أو صنعه له التطور كما زعمه داروين وأمثاله ، فكيف يمكننا أن نتصور أيا من هذه الأصنام المزعومة يصنع للكائن كائنا آخر على مقاسه ولخيره ( كالبروتوزوا للنمل الأبيض ) ؟!! ٠ لو فعل ذلك لكان خالقا حكيما خبيرا ٠ انها لسخرية ساخر أو تصورات مجنون أن نجعل من الصراع على البقاء أو الانتخاب الطبيعى أو التطور كما فهموه خالقا حكيما خبيرا قديرا عليما خيرا رحيما !!!

من الآيات الآمرة بالتكافل الاجتماعى مع الوعى به وبارادته واختياره والاقتناع به ما يأتى : –

**( انما الصدقات للفقراء والمساكين والعاملين عليها والمؤلفة قلوبهم وفى الرقاب والغارمين وفى سبيل الله وابن السبيل فريضة من الله ، والله عليم حكيم )** التوبة : ٦٠

**( خذ من أموالهم صدقة تطهرهم وتزكيهم بها وصل عليهم ، ان صلاتك سكن لهم ، والله سميع عليم ، الم يعلموا أن الله هو يقبل التوبة عن عباده ويأخذ الصدقات وأن الله هو التواب الرحيم )**
**التوبة : ١٠٣ ، ١٠٤**

**( وأقيمو الصلاة وآتوا الزكاة وما تقدموا لأنفسكم من خير تجدوه عند الله ٠ ان الله بما تعملون بصير )** البقرة : ١١٠ ٠

٥

## التطفل PARASITISM

التطفل علاقة يستفيد منها طرف من طرفى العلاقة بينما يضار بها الطرف الثانى ضررا واضحا ٠

من عجائب التطفل أن يسعى العائل ( الذى يضار ) أحيانا للارتباط بالمستفيد وكأنه مجبر على الفداء أو كأنه يتقاضى ثمنا خفيا أو آجلا أو كأنه أم تتعامل مع ابن عاق مجرم ٠

ولعل اصطلاح التطفل جاء من هذا المفهوم فالأم تحمل الجنين كرها وترضعه كرها ، وهى تبذل من دمها وصحتها وطاقتها الكثير ، وقد تمرض ومع ذلك فهى تجد فى الحمل والرضاعة سعادة ذات سر خفى ٠ لقد أجبرها الخالق وهى باجباره واعية سعيدة فخورة ترتجى جزاء منه ورضوانا ، والجنة تحت أقدام الأمهات ٠

من أشهر حالات التطفل وأكثرها وضوحا تطفل النبات على النبات، وتصنف النباتات المتطفلة الى :

١ ـ ناقصة التطفل          ٢ ـ كلية التطفل

### النباتات ناقصة التطفل

على أشجار السنط والصنوبر والحور والصفصاف والتفاح وكثير غيرها يتطفل نبات زهرى ذو ثمار يسمى « الدبق » أو « المخيط » ٠ يقرر المتخصصون أن الدبق

«Viscum Albus or mistle toe or Oranthaceae»

عائلة من النباتات تحوى أكثر من ستمائة نوع كلها تعيش متطفلة على عدد من النباتات وتنتشر فى المناطق الحارة والمعتدلة فى جميع أنحـــاء العالم ٠ يستعمل نوع منها كشجرة لزينة عيد الميلاد فى غربى استراليا ( ديسمبر هناك من شهور الصيف ) ٠ لبعض أنواعها فى انجلترا شهرة تاريخيـــة اذ يستعمله بعض الكهنة من قديم الزمان كترياق وتعويذة أشار بها بلينيوس الأكبر عالم التاريخ الطبيعى فى القرن الأول الميلادى ٠ من النباتات الناقصة التطفل أشجار الصندل المشهورة بخشبها ذى الرائحة الطيبة والذى يستعمل فى البخور وفى صنع بعض المسبحات ٠

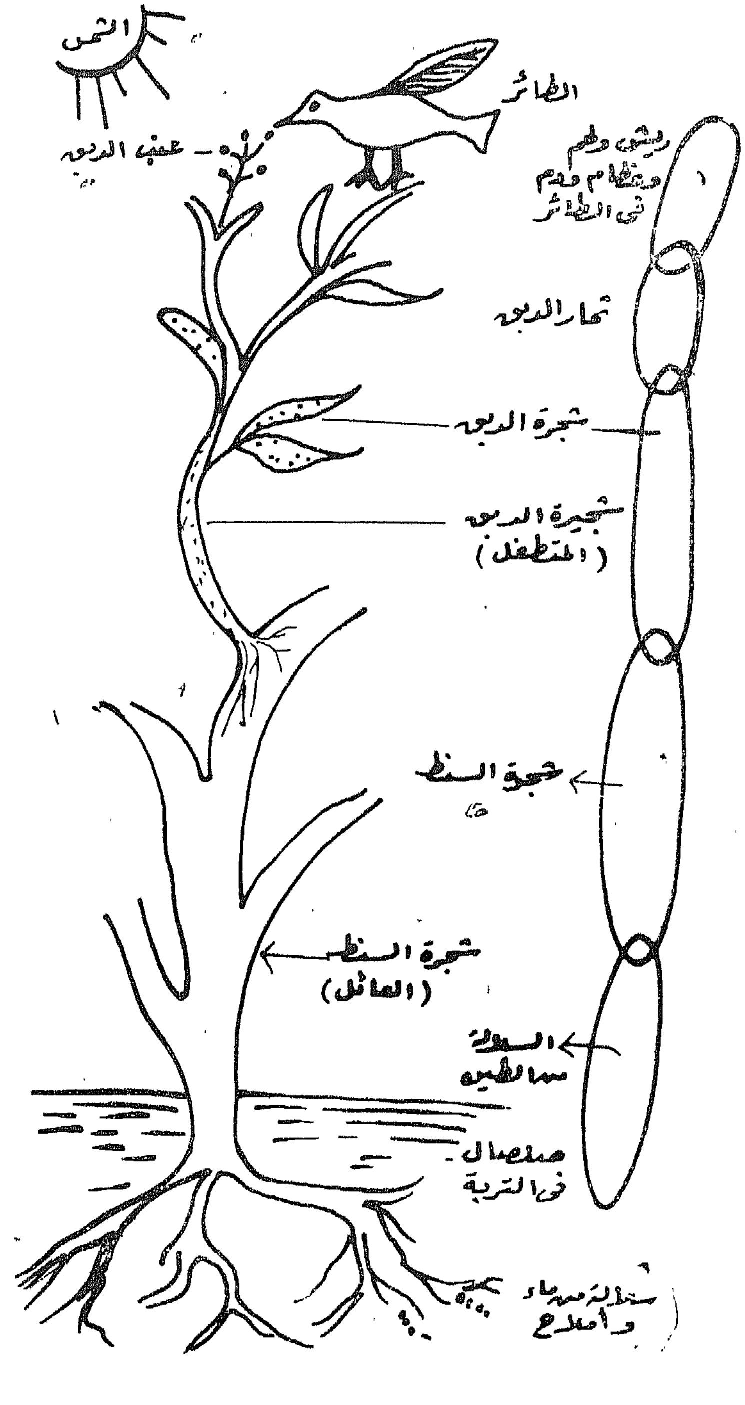
أوراق شجيرات الدبق خضراء مصغرة وزهورها شديدة الاصفرار بعضـــها مذكر وبعضـــها مؤنث ، وثمارها من الأعنـــاب "berries" بيضاء اللون الا أن لبابها شفاف لزج ( دبق = لزج = Viscum يحيط بالبذور ويحب مذاقه كثير من الطيور • تلتصق البذور بمناقير الطيور فتحاول التخلص منها بأن تحك مناقيرها فى فروع الأشجـــار فلتصق البذور بالفروع المخدوشة • تنبت من البذور سويقات تخرج منها ممصات تخترق أنسجة العائل حتى تصل الى أوعية الخشب فتمتص منها العصارة النيئة أى السلالة التى تسللت من الطين عبر الجذور ، وبهذا يتيسر للجزء الخضرى من الطفيلى أن ينمو ويترعرع • لهذه النباتات المتطفلة أوراقها الغنية بالخضر الذى يصنع من السلالة المواد العضويـة التى تبنى منها أجسامها وزهورها وثمارها وبذورها •

توصف هذه النباتات بأنها ناقصة التطفل لأنها لا تكلف عائلهـا انضاج السلالة • كان دور العائل هنا هو مجرد الوساطة بين التربة بمائها وأملاحها وبين أوعية الطفيل الخشبية •

العائل اذن وسيط مناول ، وعادة يكون الضرر الذى يلحقه محتملا غير خطير •

يمكننا أن نمرن عقولنا ــ ولو مؤقتا ــ على تجاهـــل دور الوسيط لنعرف أن صاحب الفضل الحقيقى فى العطاء كان هو التربة وسلالتها • اذا عرفنا أن الأرض نفسها مخلوقة مصنوعة استنتجنا أن الفضل الأول والأكبر انما يكون لصانع التربة •

يمكننا كذلك أن ندرك أن المستفيد ( المتطفـــل ) الحقيقى من نبات المخيط هو تلك الطيور التى آكلت الثمار وكان نبات الدبق طباخا لها • يمكننا أن نتصور فى أذهاننا صورة طائر يأكل من ثمرة تتصل بشجرة الدبق التى تتصل بالعائل الذى يتصل بالأرض ليأخذ منها سلالتها ، لندرك أن هذه السلالة من الماء والأملاح تتحول فى النهاية مع طاقة الضوء وبقدرة الخالق وعلمه الى لحم ودم وعظام وريش وأعضاء فى جسم الطائر • لعلنا ندرك فى نفس الوقت ان الطائر والشجرتين كلها تكون سلسلة ( أو عقدا ) تترابط حلقاتها ( أو حباته ) ببعضها وأنها جميعا تتمتع بالحياة ، ولا تتعارض حياة أو وظيفة أى منها مع حياة ووظيفة الآخر ، وأن أساليب حياتها وصلاتها كلها تقررت بكلمات فى نوى الخلايا موحدة اللغة موحدة المصدر • لقد أمر الله بها أن توصل فاتصلت لتكون أحد الأدلة على وحدانيته •


الشمس
الطائر
ثمار الدبق
شجرة الدبق
شجرة الدبق
(المتطفل)
شجرة السنط
شجرة السنط
(العائل)
صلصال
في التربة

ليس من الصعب أن نتصور انسانا يأكل الطائر ويأكل الأعناب والصنوبر والتفاح ( من الأشجار التى يمكن أن تعول الدبق ) لندرك أن لحمه ودمه وأعضاء جسمه وعظامه ( أى الانسان ) تصنع كلها من سلالة الطين عبر صلات أمر الله بها ، ولندرك أن الانسان هو أكثر الكائنات على الأرض تطفلا ، وان معظم ما فى الأرض تقريبا عائل له ، وكأنه يتخذ منهم جميعا جيشا من الخدم والحشم ·

**( الله الذى خلق السماوات والأرض وأنزل من السماء ماء فأخرج به من الثمرات رزقا لكم ، وسخر لكم الفلك لتجرى فى البحر بأمره ، وسخر لكم الأنهار ، وسخر لكم الشمس والقمر دائبين ، وسخر لكم الليل والنهار ، وآتاكم من كل ما سألتموه · وان تعدو نعمة الله لا تحصوها · ان الانسان لظلوم كفار )** ابراهيم : ٣٢ ـ ٣٤

**( وسخر لكم ما فى السماوات وما فى الأرض جميعا منه · ان فى ذلك لآيات لقوم يتفكرون )** الجاثية : ١٣

انه لجدير بأكثر الكائنات تطفلا وتلقيا من خيرات الكون أن يكون أكثرها تواضعا وأكثرها شكرا وعرفانا بالجميل وأكثرها تطلعا لدفع بعض الثمن أو رد بعض الدين ·

**النباتات كلية التطفل**

**( أ ) الهالوك**

من أشهر النباتات المتطفلة المعروفة فى مصر وفى كثير من بلاد العالم الزراعية نبات الهالوك لأنه يتطفل على عدد كبير من المحاصيل الزراعية كالفول والطماطم والبرسيم والكرنب مسببا خسارة اقتصادية كبيرة · وفى الهالوك خبث قريب من خبث مرض السرطان لأنه لا يكتشف الا متأخرا بعد أن يكون قد أمعن فى الافساد · السبب فى خبثه هذا أنه يتطفل على جذور العائل ويمتص منه عصارته الناضجة ثم يخزن ما امتص فى درنات كبيرة تختبىء فى التربة ، وبعد ذلك ينبثق من الدرنات شمراخ زهرى ليظهر فوق سطح الأرض حاملا أوراقا حرشفية سوداء لا يحدث فيها تخليق ضوئى ، وعددا يتراوح بين ٣٠ ، ٦٠ من الأزهار الجالسة الصفراء يتم فيها التلقيح لتكون ثمارا تحتوى على آلاف من البذور الدقيقة التى لا تلبث أن تقع وتختبىء فى التربة فلا يمكن رؤيتها كما أنها تحتفظ بحيويتها الخطرة لمدة تزيد عن عشر سنوات · لا تنبت البذور الا بجوار جذر عائلها المناسب لها مهما توفرت شروط الانبات الأخرى كالماء والاملاح المعدنية والحرارة والهواء · أقصى ما يستطيع

الفلاح عمله هو أن يقتلع الهالوك ويعدمه بمجرد ظهور الشمراخ أى قبل أن يثمر ويلقى ببذوره السوداء • هذا الذى يصنعه الفلاح لا ينقـذ المحصول الحالى لأن الطفيلى يكون قد استنفد الجزء الأكبر من غذاء العائل وأسقط أزهاره وثماره ، وغاية ما يستفيده الفلاح عندئذ هو انقـاذ المحاصيل التالية وانقاذ التربة من الطفيلى الخبيث •

عنـدما توجـد بذرة الهالوك على مسافة لا تزيد عن ٤ ملليمترات من جذر العائل فانها تنبت مخرجة جذيرا حلزونيـا أصفر اللون ذا زوائد دقيقة لها القدرة على الالتصاق بجذيرات العائل وامتصـاص العصارة منها ، ولهذا تسمى هذه الزوائد بالممصات • تعزى قدرة الممصات على الاختراق والالتصاق الى افرازها لأنزيمـات نوعيـة تذيب جدران خلايا البشرة والقشرة فى جذيرات العائل ولهذا تنفذ الى الأوعية الداخلية حيث تتصل أوعية الخشب واللحاء فى الطفيلى بأوعية الخشب واللحاء فى العائل لتمتص السلالة والعصـارة الناضجة وتركم مخزونها الهائل فى درناتها مما يحرم العائل من احتياجاته الأساسية •

لا بد أن نسأل أنفسنا : كيف أحست بذرة الهالوك بجذير العائل وميزته على مبعدة ٤ ملليمترات ؟!! • قالوا ان جذيرات العائل تفرز مادة كيميائية مميزة له ، لكن هذا ليس جوابا شافيا لأننا اذا افترضنا صحة ما قالوه عن « الصراع على البقاء » فان هذا الافراز يكون دعوة للعدو المفترس واغراء له ــ الأمر الذى يحتم علينا أن نحكم بأن « مبدأ الصراع على البقاء » مبدأ خاطىء • ثم اذا فرضنا أن الافراز الكيميائى يغرى حيوانا ويجذبه لأن للحيوان جهازا عصبيا وغريزة تحركه فكيف تفسر جاذبية الافراز الكيميائى لبذرة الهالوك ؟!! • ان عقولنا لا تقبل غير تفسير واحد وهو أن كل ما يحدث لهذه الكائنات أمور مرادة قد سبق ترتيبها ضمن الصفات الوراثية وتعليماتها ، والكائنات مجبرة عليهـا بوسائل مناسبة أرادها الخالق العليم الخبير القدير • أما الحكمة فى هذا التصرف والسلوك فى عالم تصفه بالرحمة والكرم والحكمة فاننا لا نعرفها بالضبط لأننا لم نكتشفها بعد ، وان كنا نستطيع أن نخمن تخمينـا حدسيا معقولا • لعلها تستهدف حفظ التوازن بين الكائنـات ولعلهـا تحفيز للانسان وابتلاء له ليتميز العالم المجد من الجاهل الكسول الظالم لنفسه • قلنا ان الفلاح يكره الهالوك لأنه ينافسـه فى غزوه على ثمار الفول والطماطم والبرسيم ، فليس الهالوك وحده ــ اذن ــ هو الطفيلى عليها ولكن الانسان كذلك طفيلى عليها • اذا كان ثمة صراع على البقاء ، وعلى الاسراف والثراء ( الكثرة ) فهو بين الانسان والهـالوك ، ولن يستطيع الانسان التغلب على مصارعته الا بالعلم والملاحظة الواعية والجد

والاستقامة والعمل والصبر والفضائل • أما الجاهل الكسول المعطل لعقله المبذر لوقته المفسد فى الأرض فقد جنى على نفسه وظلمها ، واستحق أن يهزمه الهالوك • لمثل هذا يكون الانسان مطالبا بالعلم ومطالبا بأسلوب حياة خاص يتحرى به اصـلاح كل ما فى الأرض والحفاظ على خيراتها وعماراتها ، وذلك منذ سود عليها وأعطى العقل والقدرة على التعلم والمرونة التى تتيح له أن يلبس لكل حالة لبوسها ، ويدرك قواعدها وتقديراتها وموازينها • بالعقل والعلم وما اصطلحنا على تسميته بالفضائل والاعتدال يملك الانسان حقوق السيادة والتنعم ، ويملك حرية الحركة والقدرة على تحقيق كثير مما يشاء ، والا فانه سيجد نفسه مغلوبا على أمره خائفا لا ينتفع بما أتيح له من علم يهديه ، وليس العلم الا تبين الفروق بين الأشياء ، وليس التعليم الا تبيين هذه الفروق والمميزات لمساعديه وصغاره ــ التبين والتبيين معا هو : البيـان •

**( الرحمن ، علم القرآن ، خلق الانسان ، علمه البيان ، الشمس والقمر بحسبان ، والنجم والشجر يسجدان ، والسماء رفعها ووضـــع الميزان ، الا تطغوا فى الميزان ، وأقيموا الـوزن بالقســـط ولا تخسروا الميزان ، والأرض وضعها للأنام ، فيها فاكهة والنخل ذات الأكمام ، والحب ذو العصف الريحان ، فبأى آلاء ربكما تكذبان )**

الرحمن : ١ ــ ١٣

المكذبون بآلاء الله وآياته هم الكافرون ، ويقول الله عنهم ان أعمالهم تحبط ويذهب ما ينفقون هباء دون أن يحقق الخير لهم : **( مثل ما ينفقون فى هذه الحياة الدنيا كمثل ريح فيها صر أصابت حرث قوم ظلموا أنفسهم فأهلكته • وما ظلمهم الله ولكن أنفسهم يظلمون )** •

آل عمران : ١١٧

ذلك أن الانسان وحده من بين أحياء الأرض هو الذى منح القدرة على التمييز وعلى بعض من التنبوء ( الحسبان ) ويملك وقاية نفســـه ومجتمعه من أخطار محتملة أو مرجحة ، كما يملك تصحيح أخطائه ــ انه يملك التقوى •

**( فقلت استغفروا ربكم أنه كان غفارا ، يرســـل السماء عليكم مدرارا ، ويمددكم بأموال وبنين ويجعـل لكم جنات ويجعل لكم أنهارا )**

نوح : ١٠ ــ ١٢

**الرافليزيا**

من النباتات التى تشبه الهالوك فى تطفله على البقوليات نبات الرافليزيا الذى ينتشر فى المناطق الاستوائية ويتميز بوضوح ظاهرة مميزة للنباتات الطفيلية ، ألا وهى ضمور الأعضاء والأنسجة العاملة • أوراق النبات وسيقانه ضامرة للغاية حتى تكاد تشبه خيوط الفطر ، كما أن له بدلا من الجذور ممصات • الذى يتعملقفى الرافليزيا هو جهاز التكاثر اذ يملك أكبر زهرة فى العالم حيث يبلغ قطرها ٧٥ سم • لعلنا لم ننس أن أجمل وأغلى زهرة ـ وهى زهرة الأوركيد ـ تخرج من ثبات يتطفل على الفطر وهو نبات رمى يعيش على الغشاء الميت المتحلل • ألا ما أكثر ما يخفى الحسن والجمال من خبث وسوء منبت • لا أذم الجمال ، ولكننى أحذر من الحكم على شىء ما بمظهره وحده • أما التكاثر فهو فى الغالب تعويض عن الضعف واحتمال الضياع ، فالطفيلى ضعيف لعدم قدرته على الاستقلال ولشدة احتياجه لغيره • لذلك كانت الطفيليات من أشد الكائنات تكاثرا ، ووسائل حفظ النوع فيها واضحة قوية ، فانثى الانكلستوما مثلا تضع فى حياتها ما يقدر بخمسين مليون بيضة مزودة كل منها بأغشية قوية حامية لتعويض احتمال فشلها فى الوصول الى عائلها ، كما أن بلازموديوم الملاريا يكاد لا يفعل شيئا فى دم المريض الا التكاثر حتى قدر عدد الطفيليات فى جسم مريض الملاريا وقت ظهور الأعراض ( الرعدة والحمى ) بحوالى ألف مليون فرد ، فلا تدع كثرة الخبيث تخدعك فانها دليل ضعف خفى •

**( قل لا يستوى الخبيث والطيب ولو أعجبك كثرة الخبيث ، فاتقوا الله يا أولى الألباب لعلكم تفلحون )** المائدة : ١٠٠

والتقوى تكون باستهداف الطيب وان كان قليلا وتجنب الكثير الخبيث •

**( ومن الناس من يعجبك قوله فى الحياة الدنيا ويشهد الله على ما فى قلبه وهو ألد الخصام ، واذا تولى سعى فى الأرض ليفسد فيها ويهلك الحرث والنسل ، والله لا يحب الفساد )** البقرة : ٢٠٤ ، ٢٠٥

**( ولا تعجبك أموالهم وأولادهم • انما يريد الله أن يعذبهم بها فى الدنيا وتزهق أنفسهم وهم كافرون )** التوبة : ٨٥

**( ج ) الحامول**

الحامول ـ كالهالوك ـ نبات كلى التطفل ، يتطفل على كثير من نباتات المحاصيل وأشهرها البرسيم والكتان ، لكنه يختلف عن الهالوك

فى أن منفذ هجومه يكون ساق العائل • بذور الحامول صغيرة جـدا تختبىء فى التربة وتحتفظ بحيويتها لعدة سنوات الى أن تتوفر الظروف الملائمة • تبدأ عملية الانبات بأن تثبت البذرة نفسها فى الأرض بشعيرات تنمو من قاعدتها ثم تخرج منها بادرة طويلة تتحرك فى الهــواء حركات دائرية ، فاذا لامست عائلا التفت حوله وأخرجت أقراصا ذات ممصات تخترق أنسجة العـائل وتتفرع فيهـا لتتصل بالخشب واللحاء والنخاع والقشرة جميعا ، أما الشعيرات التى كانت تصلها بالأرض فانها تذبل وتفقد فى وقت مبكر • يمتص الحامول من العائل كل شىء : سلالة نيئة ، وعصارة ناضجة غنية بالمواد العضوية ، وبالاضافة الى ذلك فانه يصل الى مخازن الغذاء ويفرز فيها خميرة الدياستيز التى تحول النشاء الى جلوكوز قابل للامتصاص • يزيد الطفيلى بذلك نمو فروعه ويزداد تشابكها حول العائل فتحجب عنه الشمس والهواء • ان غزوه مدمر لا يبقى ولا يذر ويحرم العائل حتى من النور والماء •

ساق الحامول وأوراقه خالية عـادة من اليخضور ، وأزهاره بيضاء اللون ، والبذور صغيرة وكثيرة ولا تتميز فى أجنتها فلقات ولا جذيرات ولا ريش •

ابتكر العلماء أخيرا وسائل فعالة للوقاية من الحامول وبذوره البالغة الدقة ، ومن هذه الوسائل ما يستعمل فيها برادة الحديد والمغناطيس اذ تميل بذور الحامول الدقيقة الى الالتصاق بسطوح برادة الحديد ، وتنجذب معها بالمغناطيس لخفة وزنها •

**( د ) نباتات تأكل نباتات**

من أنواع التطفل وأكثرها اثارة للحيرة أن يتطفل نبات كبـير على نبات دقيق • النبات الدقيق العائل الذى نتخذه مثلا هو أحد أنواع الفطر التى تمتد بأحد أطرافها الى التربة الرمية فتمتص منها الغــذاء العضوى المتحلل بينما تمتد الأطراف الأخرى الى داخل النبات الأكبر مثل حشـائش الجازون • الفطر نبـات رمى ولكنه يتكون من خلايا حيـه تنمو وتتكاثر ، وهى فى تكاثرها تخترق خلايا نبات الجازون • هذه الخلايا الأخيرة تذيب خلايا الفطر الحية وتهضمها وتمثلها وتحولها الى أنسجة لها وأعضاء • يعتبر الجازون بذلك نباتا مفترسا والكائن المفترس كلى التطفل بالضرورة لأنه يأكل مواد عضوية مجهزة •

الحقيقة أن علاقة الجازون بعائله عـلاقة محيرة لأنهـا تجمع علاقات متعددة أخرى :

١ ــ الجازون نبــات أخضر ويعتبر من حشائش المروج والحدائق الجميلة وهو يأخذ ماء وأملاحا معدنيــة ويخلق منها بمساعدة الخضر مواد عضوية فهو بهذا متطفل ناقص التطفل ·

٢ ــ ولكنه قد يعطى بعض ما يصنعه أو ما ينفصل من أنصالــه للفطر فيكون بهذا نباتا متكافلا ·

٣ ــ بعض المواد العضوية فى التربة تمر الى هيفات الفطر ومنهــا الى الجازون ، وبهذا يعتبر رميا ·

مهما كان الأمر فان تركيبة الجازون مع الفطر مع المواد الرمية فى التربة تعتبر مثالا رائعا لاخراج الحى من الميت وتحويل الرمم الى أحياء تسعى ·

حينما يثمر نبات الجازون تمتد الخيوط الفطرية تحت غلاف الثمرة وتبقى كامنة فى الحبوب الى أن تنبت فتنمو معها وبذلك يضمن النبات استمرار اصابته بالفطر جيلا بعد جيل حتى لو سقطت حبوبه فى مكان لا يوجد فيه الفطر الخاص به ( انظر الصــورة فى صفحة ٢٥٧ ) · وكل ما يحتاجه الجازون عندئذ ليغطى الأرض بالخضرة البهيجة سريعا هو الماء وحرارة أوائل الربيع مع البقايا الرمية التى همــدت فى الشتاء ، والجازون فى سرعة نموه واخضراره ينافس الطحالب وحيدة الخليــة : **( ألم تر أن الله أنزل من السماء ماء فتصبح الأرض مخضرة ، ان الله لطيف خبير )** الحج : ٦٣

من أنواع النباتات التى تنشىء علاقة مع غزل الفطر ولكنها لا تحوى خضرا ومن ثم تعجز عن التخليق الضوئى عرفنا نباتــات الأوركيــد والكالونا · تعتبر هذه النباتات كلية التطفل أو كلية الافتراس لأنها تبنى جسمها وأعضاءها كلها مما تأكله من خلايا الفطر ومما تتناوله منه من مواد التربة العضوية المتحللة ·

العجيب فى علاقة الافتراس بين الفطر وآكله أنها علاقة معكوسة ، فالفريسة هى التى تضع نفسها فى داخل الخلايا الآكلة · قد لا يسمى هذا فداء لأن الفطر لا يضحى بذاته وانما يضحى ببعض خلاياه التى سرعان ما يعوضها ــ لكن ما يفعله شيء شبيه بالرضاعة ، ولكن يا لها من رضاعة عجيبة : الصغير يرضع الأكبر منه ، والأمة ترضــع سيدها ، ولكن اليد العليا التى تعطى خير من اليد السفلى التى تأخذ ·

مما يبين لنا أن فى الأرض عجائب ومتناقضات : ما رأيناه من قبل من تطفل البكتيريا والفطر على النباتات الزهرية حية وميتة · من الأمثلة

التى يعرفها الزراع جيدا تطفل الفطر على نباتات المحاصيل كصـــدأ القمح ولفحة البطاطس وعفن الطماطم والعنب والبرتقال ٠

لا تتورع بعض أنواع الفطر عن غزو أنسجـــة الحيوانـــات الحية والانسان : فالقراع وتينيا الجلد وما بين الأصابع وبعض أمراض الاذن تعزى كلها الى عدوان فطرى ٠ من الفطر كذلك ما يصيب الأسماك ودود القز والذباب بأمراض تقضى عليها فتحدد من أعدادها ٠

والفطر كائن ضعيف لا يملك قدرة ميكانيكية ولهذا يكون سلاحه للغزو والافتراس كيميائيا ، فهو كالمرأة الضعيفة التى يكــون سلاحهــا المفضل هو السم أو السحر أو الكيد أو الدموع ٠

ومن أنواع الفطر ما يغزو عائله من خلال فتحات طبيعية كالثغور والعديسات أو فتحات صناعية كالخدوش والجروح ٠

## ( هـ ) نباتات تأكل حيوانات

اصابة بعض الحيوانات بالبكتريا والفطريات ــ وهى معتبرة ضمن النباتات ــ لا يسمى افتراسا وأن سمى تطفلا يقود الى مرض وضر حتى وان اشتد المرض فقتل ٠ لكن هناك حالات افتراس لا شك فيها تقوم بها بعض النباتات الزهرية لبعض الحشرات حيث تبتلع الحشرة كلها ثم تقتل وتهضم وتمتص ، وغالبا يقوم بعملية الافتراس أجمل ما فى النبات وهو أزهاره ٠

من الأمور المثيرة للعجب فى هذه الحالات ما يأتى :

١ ــ التخصص والتكيف الرائع فى أعضاء النبات لعملية الصيــد والافتراس ٠

٢ ــ التواؤم ــ أحيــانا ــ مع حشرة خاصــة تبدو وكأنها خلقت ليفترسها نبات معين ٠ تقوم الحشرة بخدمة هذا النبات فيمــا يختص بتلقيحه وتكاثره بالاضافة الى تقديم نفسها ضحية وفداء له ٠

تــرى النبــاتات آكلة الحشرات كثيرا فى البيئــة الفقيرة بالمواد النيتروجينية لأن النباتات تعتمد على الحشرات فى الحصول على ما يلزمها من هذه المواد ٠ من أمثلة هذه النباتات : الدروزيرا والديونيا وحامول الماء ٠ ويمكن الرجوع الى الكتب المدرسية للاطلاع على وصف أعضــاء الافتراس وطرقها وما فيها من ابداع ميكانيكى وكيميائى ، والتى يبدو بها وكأن النبات أصبح يملك جهازا عصبيا يحس ويتحرك وله ما يشبه السلوك والغرائز ٠

لا شك أن هذا أمر جدير بأن يثير انتباه الذين يعزون العقل والسلوك والغرائز الى تركيب الجهاز العصبى والمخ • يبدو واضحا الآن أن الجهاز العصبى والعضلات فى الحيونات والانسان ليست كلها الا مجرد وسيلة لتحقيق ارادة عليا ، ولكنها ليست الوسيلة الوحيدة ، الأمر الذى يحتم علينا أن ندرك أن الوسيلة المادية ليست هى العلة الفاعلة وليست هى العلة المريدة • لا بد اذن من وجود علة مريدة هى الفاعلة الحقيقية وهى التى تختار الوسيلة — بل هى التى تجعل الوسيلة محققة لما أرادت — ذلك هو مفهوم قدرة الخالق وارادته ومفهوم أنه مسبب الأسباب ومبدعها• دليل سابق ارادته وقدرته وابداعه هو ما كتب فى نواة الخلية لتنفذه العضيوات والأعضاء تصويرا ووظيفة ، ولترثه الأجيال اللاحقة من السابقة •

أن النبات المفترس لم يصارع لبقائه فلا هو قام بدور ايجابى ولا هو فكر أو أراد ولا هو تعلم بالتجربة ، ومن الخطأ والزيف أن يقال انه وليد الانتخاب الطبيعى وارادة البقاء • ذلك أننا اذا نظرنا الى الحشرة التى تنساق الى النبات ليفترسها وعرفنا أن هذا السلوك منها استمر أجيالا بعد أجيال لا بد وأن نهجر فكرة الصراع على البقاء والانتخاب الطبيعى فالحشرة هنا تعمل على تيسير حياة وتكاثر واخصاب عدوها الذى يقضى عليها • ألا ينطق كل هذا بأن النبات والحشرة كليهما يخضعان لارادة عليا لا يملكان الا طاعتها ، وان شئون الموت والحياة والغذاء ، والمرض والبقاء ليست من شئون واختيار المخلوقات • انما فكر الانسان وحده فيها لأن به نزوعا خفيا الى حياة الخلود مما جعله يكره الموت لا شعوريا • لهذا ظن أن مسائل مثل الصراع بين الموت والحياة تهم الكائنات الأخرى كما تهمه • الانسان مغرم بتشبيه الكائنات بنفسه فى محاولة لفهم أسرارها على ضوء من خواصه وميوله • هذا الغرام والنزوع شيء لا ارادى ولا شعورى لأنه غرس فيه لحكمة عظيمة ، هى أنه خلق ليفهم وخلق ليعرف الحقائق بما فيها حقيقة الوجود الكبرى • وهب الله للانسان قبسا من صفات السيادة كالخلق والتدبير والارادة والعلم والحكمة والرحمة وتبجيل الحياة ، وهى صفات الخالق ليعرفه بها ، ليعتز بها ويعرف قيمتها ، ومن خلال ذلك يدرك كمال الله • أيمكن لكائن أن يعرف طعم شيء بغير أن يذوق منه ؟! هل يعرف الشوق ألا من يكابده • وهل يعرف السعادة الا من ذاقها ؟!!

ان ما منح للانسان من هذه الصفات لشيء بسيط للغاية بالنسبة الى ما عند الله بحيث شبه مقدار نصيب الانسان منها بنفخة واحدة من الهواء قياسا بما يملأ السموات والأرض من هذا الهواء ، ومع ذلك فبهذه النفخة

ملك الانسان حق سيادة ما في الأرض ونال من العلم والارادة والعقل والقوة ما جعل بعض أفراده يطغى ويظن نفسه ربا وما أطمعه فى الخلود . انه ما أعطى هذا القدر الا ليدرك صفات الله وكماله فيسلم له وجهه وقياده .

معرفة الانسان لله من خلال مشاهدته ودراسته وتفكيره فى المخلوقات هى معنى أن مخلوقات الله هى آياته الشاهدة على وجوده وعلى صفاته والتى تقود العاقل اليه وتدله عليه ، الآيات تشهد بلسان الحال ، ولكن الانسان منح القدرة على أن يترجم لغة حالها الى لغة مقال ، فهو من بين المخلوقات كلها يكون وحده قادرا على النطق والبيان ، ويكون بهذا شاهدا على وحدة الكون ووحدانية الله وكرمه وقدرته — أى شاهدا على الحق معبرا عنه . هكذا خلقه الرحمن . والتعبير عن الحق والشهادة به لا تكون بالنطق وحده وانما تكون باختيار الكسب واختيار العمل .

**( الرحمن ، علم القرآن ، خلق الانسان ، علمه البيان )**
الرحمن : ١ — ٤:

اننا محاطون بالآيات التى تملأ الكون ، ومع ذلك فكثير منا مشغول عنها بالتوافه التى لا تساوى الا قليلا ، ونحسبها — خطأ وجهلا — أشياء كبيرة لانها زينت أو زيفت لنا .

# ٦
# التطفل والانسان
## الانسان كمتطفل

من المؤسف أن كلمة « التطفل » استعملت بين الناس « كوصف » استعمالا خاطئا ، فوصف بها — مثلا — من يحاول استطلاع أحوال الناس وتسقط أخبارهم ، ومن يفرض نفسه على ولائم ومجتمعات لم يدع اليها ، مع أن أحدا من هؤلاء قد لا يسبب ضررا يذكر ، وربما كان يقصد خيرا ٠

رجاء توضيح الحقيقة سنجرى دراسة مختصرة عن التطفل الانسانى مكتفين بضرب بعض الأمثلة فى مجالات نحسب لها أهمية وقائية أو علاجية أو تربوية ٠

**مفهوم التطفل الانسانى**

لا يملك الطفل الا أن يأخذ وينتفع دون أن يعطى وينفع ٠ وهو بهذا يكلف أبويه وأسرته ومجتمعه الكثير من الجهد والبذل والعطاء ٠ من صفات الطفل كذلك أن يعبث ويلعب غير مطالب بعمل جدى أو انتاج ٠ هذه الخواص والصفات مقبولة من الطفل وقد تكون محببة ، وذلك لأنها مؤقتة ولأنها تمهيد لبنائه واعداده لبلوغ مستوى الرشد على أمل أن يأتى طور العمر الذى يرد فيه الدين ولكن لأبنائه وللأجيال التالية ، وأن يستمر فى الاضافة الى ما بناه السابقون له من صرح النمو الانسانى ٠

التطفل هو أن يتشبه غير الطفل بالطفل ، فيستمر من جاوز سن الرشد فى الأخذ بغير عطاء ، ويمضى فى الانتفاع والعبث دون أن ينفع أو يجد ، وهو لذلك يسبب لغيره ضرا مزدوجا وذلك :

لأنه استمر فى الأخذ وتكليف الآخرين باعالته ٠

ولأنه امتنع عن العطاء وتسديد الدين الذى استدانه ٠

من أخطاء المجتمع الانسانى الخطيرة : غض الطرف عن المتطفلين أو تسميتهم بما لا يعبر عن سماتهم الحقيقية — الأمر الذى يصرف العقول عن ادراك خطرهم على أنفسهم وعلى البيئة والمجتمع ، فقد تسميهم بعض

المجتمعات باسم « السادة » أو « علية القوم وزينته » لأنهم الملأ الأثرياء المترفون أو لأنهم الأدعياء المنافقون ·

فى عالمى النبات والحيوان عرفنا التطفل بأنه علاقة بين طرفين : واحد منهما ينتفع والآخر يصاب بضر واضح · فى عالم الانسان يستمر تعريف التطفل كما هو ··· لكن حجم النفع والضر يختلف اختلافا هائلا بسبب ميزات للانسان هى :

١ ـ اختلاف احتياجاته عن احتياجات النبات والحيوان ·

٢ ـ اختلاف وظائفه ومسئولياته ·

٣ ـ عدم ثبات الاحتياجات والوظائف وعدم قابليتهما للتحديد ·

فى عالمى النبات والحيوان لا يحتاج الفرد الا الى الغذاء والمستقر ( أو المأوى ) ، وهو مؤهل لبيئة معينة بأسلحة محددة ، وله وظيفة خاصة أو عمل ونفع معين ، بل ان للمتطفل أو المفترس وظيفة مفيدة يؤديها لنوع العائل والفريسة ، وهى تنظيم تكاثر النوع ومنع طغيانه وتجاوز مستوى توازنه فى البيئة ·

يحتاج الانسان الى الغذاء والمأوى كغيره من الأحياء الأرضية ، ولكنه بالاضافة الى ذلك يحتاج الى الملبس للوقاية والزينة ، ويحتاج الى التعليم ، والى مداومة الملاءمة مع البيئات المتغيرة ما دام قد أطلقت له حرية أن يعيش فيما يشاء من البيئات دون أن تحدد له وسيلة فطرية للوقاية من أخطارها · عند بدء وجوده : أهل الانسان ليعيش فى بيئة طبيعية كانت جنة بالنسبة اليه ، سواء كان جنينا أو طفلا أو انسانا بدائيا ، وكانت احتياجاته فيها بسيطة · لكنه حين يأبى ألا أن يتجول ليستطلع الدنيا ويكتشف العالم المجهول فى الصحراء أو فى أعماق الماء أو أعلى الهواء بل والفضاء فانه يحتاج الى أسلحة وآلات · فى الجنة قيل له : **( ان لك ألا تجوع فيها ولا تعرى ، وانك لا تظمأ فيها ولا تضحى )** طه : ١١٨ ، ١١٩ ·

ولكنه فى شطحاته وتطلعاته التى لا حدود لها هفت نفسه الى كماليات وأملاك وحلى وزينة لا نهاية لها ، وأوهم نفسه أو أوهمته قوى الشر انها تحقق له الكمال والخلود ، وتصور أنه بدونها يشقى وتنتابه التعاسة و **( زين للناس حب الشهوات من النساء والبنين والقناطير المقنطرة من الذهب والفضة والخيل المسومة والأنعام والحرث ، ذلك متاع الحياة الدنيا ، والله عنده حسن المآب )** آل عمران : ١٤ ·

لهذا كلف الانسان بيئته ما أرهقها ، وأخذ من النبات والحيوان

والناس الكثير والعسير ، خاصة اذا راودته نفسه على أن يبذر ويسرف أو على أن يشتهى ويقتنى ويجمع •

فى مقابل هذه القدرة على الأخذ والانتفاع ، كلف الانسان بمسئوليات جسام لو أنه أداها حق الأداء لغير وجه الأرض وملأها خيرا وحقا وجمالا ، وعمارة وبناء ، ولتلقى من الرحمن عونا وفضلا كبيرا ، ولتحقق التوازن السليم بين رغباته وعطائه •

من هنا يتميز الانسان بأنه اذا فسد كان افساده مريعا رهيبا ، واذا صلح كان اصلاحه رائعا كريما •

ومن هنا ندرك أن التطفل هو فقدان التوازن بين الأخذ والعطاء ، أو بين الافساد والاصلاح ، أو بين الهدم والبناء ، أو بين الضر والنفع • كما ندرك أهمية اكتشاف المتطفلين وعلاجهم كمرضى أو عقابهم كمجرمين ، وأن الأولى من ذلك هو اتقاء ظهور التطفل والمتطفلين ، والفساد والمفسدين ، وهذا هو نفسه بعض مفهوم التقوى فى الشرائع والدين ، وهو يعتمد أساسا على ادراك المصير وحتمية المساءلة •

ان من المتطفلين كل من يحيد عن الحق والعدل ، وكل مسرف مترف ، وكل لص وآكل مال بالباطل ، وكل كسول ومتسول ، وكل دعى ومزور يأخذ بالاحتيال دورا فى الحياة ليس مؤهلا له بالحق ومن خلاله يفسد ولا يصلح ، وكل عاق وخائن ومنافق ، وكل من لا يعرف للطرقات حقها ويميط الأذى عنها •

لا شك أن أكثر بنى آدم تطفلا وافسادا هم تجار الحروب وموقدو نارها وشياطين الاغراء والفتن • اذا كان من الواضح اجرام من يلوث الماء والهواء فان تلويث النفوس والضمائر أكثر اجراما وان كان خفيا •

لعل فى هذا ما يكفى لبيان ضرورة أن لا يتولى مراكز السيادة والقضاء والتأثير ، والوظائف العامة الا الصالحون وأفضل الناس •••

( ••• ان أكرمكم عند الله أتقاكم ••• ) الحجرات : ١٣ •

ليس باللون أو الجنس أو العنصر والعرق أو الوراثة أو المال أو الموطن أو اتقان المكر والنفاق والتظاهر يكون التفضيل كما جرت بذلك العادات والأعراف وقضت التقاليد والشرائع الوضعية فى كثير من المجتمعات البشرية المعاصرة •

**مسببات المرض تؤدى للانسان نفعا :** تشبيه المتطفلين من البشر بالطفيليات الحيوانية والنباتية يتضمن ظلما كبيرا لهذه الطفيليات •

النباتات والحشرات والحيوانات المسببة للضر والمرض والتى سنصطلح على تسميتها بالطفيليات أو المتطفلات ليست كالمتطفلين من البشر لأنه لا يمكن تجريمها • فى العالم الطبيعى للنبات والحيوان حيث لا يوجد بشر له ارادة أو سيادة ــ كمجتمع الغابة ومجتمعات ما قبل ظهور الانسان ــ يكون لجميع مسببات المرض والموت وظيفة هامة ونافعة : الا وهى التعادل مع مسببات النمو والتكاثر ، كما أن من فوائدها العظيمة اتمام الدورات الكونية •

بالتوازن والدورات الكونية وما ينتج عنها من التمهيد وتتابع الأجيال حدث ارتقاء فى الأرض والبيئة عبر العصور الجيولوجية ، ولا زال الترقى والتحسن هو القانون والأسلوب السائد فى كل بيئة طبيعية كما عرفنا فى الفصول الماضية •

حينما يقتحم انسان ما بيئة طبيعية فان عليه أن يعرف أنه دخيل أخل بتوازنها ، فاذا أصابه منها ضر أو مرض أو عذاب كان ذلك تنبيها له الى أنه أساء أو أهمل ، وأن عليه ــ كمسئول عاقل ــ أن يبحث عن السبب وأن يزيله فاذا عالجه وجب عليه تحاشى تكرار الخطأ ، ويكون ما حدث له تجربة تعلم منها • ان معنى الضر والمرض والأذى والعذاب فى عالم خلقه الرحمن وسواه هو : الانذار والتربية والتعليم •

يجب أن يتقرر ــ اذن ــ أن دخول الانسان الى البيئة الطبيعية قد يجعله سيدا ، ولكنه يصبح فى نفس الوقت مسئولا عن تعديل الاخلال بمستويات التوازن فيها ، فربما كان ثمة عمل عمله ، أو عدوان بدأه ، أو اهمال حدث منه هو السبب فى الاخلال بالتوازن •

**( ما أصابك من حسنة فمن الله ، وما أصابك من سيئة فمن نفسك )**
النساء : ٧٩ •

**( وما أصابكم من مصيبة فبما كسبت أيديكم ويعفو عن كثير )**
الشورى : ٣٠ •

**( ولنذيقنهم من العذاب الأدنى دون العذاب الأكبر لعلهم يرجعون )**
السجدة : ٢١ •

على هذا الأساس يعتبر من يصاب بضربة شمس أو نزلة برد ظالما لنفسه ، وكذلك يعتبر من أصيب حرثه أو أصيبت حيوانات استأنسها بضرر ما ، لأنه قد وهب العقل الذى يحسب به ويعرف ويتذكر ويستنتج ــ لقد أصبح العلم والتجربة وحسن التقدير وسائل تعرفه وتنير له الطريق ، وأصبح ما حدث له وللسابقين انذارا وتحذيرا يهديه •

لا بأس اذن من خطأ أو ضر أو أذى اذا تعلمنا منه ، وخرجنا منه أقوى وأعلم مما كنا قبله • بل ان فى جسم الانسان لأسرارا منها نظام اسمه « المناعة immunity » يجعل فى بعض ما يصيب الانسان من أذى خيرا كثيرا ، وكأنه المران والتمحيص والتطهير : ( ••• **وعسى أن تكرهوا شيئا وهو خير لكم ، وعسى أن تحبوا شيئا وهو شر لكم ، والله يعلم وأنتم لا تعلمون** ) البقرة : ٢١٦ •

## حدود مسئولية الانسان

أصبح واضحا لنا أن الانسان ليس مسئولا عن نفسه فقط ، وانما هو مسئول أيضا عن صغاره وضعافه وعن مجتمعه عموما ، وكذلك عن بيئته : أرضها ومائها وهوائها وثرواتها ، كما أنه مسئول عما استأنسه من نبات وحيوان فهو قد أجارها أو تحكم فيها فى مقابل حمايتها ، أو هو انتفع منها فلزمه أن ينفعها وسيعود عليه خيرها مرة أخرى • انه بالارتباط بكل هذه الكائنات والأشياء صار الانسان **علقة عليها** (١) توائق معها **بعقد** (٢) وقد يكون له ولكل منها حياة **وانسا** (٣) •

شروط العقد وضماناته هى العدل والحق والوفاء يقدرها بعقله وقلبه وفطرته وما وهبه الله من علم وهدى •

بمعنى آخر تستطيع أن تعرف المتطفل المفسد الخائن لعقد الانسانية والمسئولية بأنه : من وهب العقل فلم يستعمله أو أفسده ، ومن وهب القدرة على العمل فلم يعمل ، ومن وهب العلم فأهمله ونساه ولم يعمل بمقتضاه ، ومن ذكر فلم يتذكر ، ومن أنذر فلم يعتبر أو لم يستجب ، ومن أعطى نعمة فلم يضعها فى موضعها الذى يحقق نفعها ووظيفتها •

فى ايجاز بالغ : يكون المتطفل الفاسد هو المنتفع الضار أو المفسد • والانسان فى هذا كالطفيليات من النبات والحيوان ، الا أنه مسئول يعاقب لأنه وهب عقلا وحرية اختيار وعلما وبيانا ، وهو بهـذه المواهب حمل

---

(١) من معانى « خلق الانسان من علق » أنه خلقه علوقا أى شديد التعلق ، قياسا على « خلق الانسان من عجل » أى شديد العجلة •

(٢) حروف العين والقاف والدال تدل على الارتباط الوثيق وكأنه حدث بحبل لا ينفصم، وكذلك كلمات كثيرة يدخل فيها حرفان من الحروف الثلاثة أو أكثر مثل عقل وقيد وقاد وعهد ووعد وعبد وعلق وقعد •

(٣) كلمتا « الانس والانسان » تعنيان نزوع الانسان الى المؤانسة وهى الألفة والصحبة والتواصـــل مع السرور بها : له ولمن يتصل به أى حدوث الخير للجميع ومثلها البشر والبشر •

المسئولية ، لكنه أيضا ملك كل ما فى الأرض وسخر له الكثير وسود عليه (١) ٠

من أول مسئوليات الانسان أن يدرك قدر نفسه ومدى ضعفه وعجزه ، فلا يحمل من المسئوليات أكثر مما يتحمل ، فان أصر على أن يحمل الكثير وجب عليه أن يتزود قبل أن يحملها بما يناسبها من وسائل القوة والقدرة ، فان أهمل التزود ومع ذلك أصر على حمل ما يريد فقد ظلم نفسه واستكبر بغير حق ٠ انه بهذا يسىء استعمال حرية الاختيار الممنوحة له ووجب عليه الضر والأذى والاحباط — عقابا وتقويما وعبرة لغيره ٠

حرية الاختيار الممنوحة له هى « الأمانة الثقيلة » ، وليحملها وينجح فى حملها يجب أن يتخلص من الجهل وظلم نفسه وظلم غيره ٠ انه ينصف نفسه لو أدرك جهله وعجزه فرفض حمل الأمانة وتركها لصاحبها القادر عليها ٠ صاحب أمانة حرية الاختيار وواهب ومالك كل منحة أخرى هو الخالق سبحانه ٠ من واجب الانسان العادل — اذن — أن يشفق من حمل الأمانة وأن يمتنع عن الاختيار واتخاذ القرار فيما لم يزود بمؤهلاته وأهمها العلم والقدرة ٠

**( وما كان لمؤمن ولا مؤمنة اذا قضى الله ورسوله أمرا أن يكون لهم الخيرة من أمرهم ، ومن يعص الله ورسوله فقد ضل ضلالا مبينا )**
الأحزاب : ٣٦ ٠

**( لا يكلف الله نفسا الا وسعها ٠ لها ما كسبت وعليها ما اكتسبت )**
البقرة : ٢٨٦

ذلك أن مصدر كل العلم والقدرة انما هو العليم القدير ، وما كان للمخلوق أن يدعى انه أعلم وأقدر من خالقه ٠ اذا كان لا مناص من حمل الأمانة واتخاذ القرار والقيام بتنفيذه فليأخذ من علم وقدرة العليم القدير ما أتيح له ( الرسالات والشرائع وآيات الله بأنواعها الثلاثة ) وليسأله مزيدا وفيضا مما لم يتح له — ذلك الفيض هو العون والتوفيق ٠

**( انا عرضنا الأمانة على السماوات والأرض والجبال فأبين أن يحملنها وأشفقن منها وحملها الانسان ، انه كان ظلوما جهولا )** الأحزاب : ٧٢

---

(١) الآيات القرآنية التى تشير الى هذه الحقائق كثيرة ، والواقع يؤكدها بل ان الانسان جاوز فيها المدى كثيرا أو بالغ فى اغتصاب الحقوق دون موازنتها بما عليه من واجبات ومسئولية ٠

الا يعتبر ظلوما جهولا من يتصدى للقضاء بين الناس وهو لا يعرف العدل والحق وفنون الحكم وكيف يتبين المحسن من المسيء ؟ !!

الا يعتبر ظلوما جهولا من تملك أرضا فأساء استعمالهـا وخربها وحولها بورا جدباء ؟ !! ٠ الا يعتبر ظلوما جهولا من يمتهن التجارة وهو لا يعرف الحلال والحرام فى الكسب والانفاق ، أو يكون من المطففين الذين يغشون أو لا يزنون بالقسطاس المستقيم ؟؟ !!

الا يعتبر ظلوما جهولا من يتصدى للتدريس والتعليم وهو جاهل أو لا خبرة له بوسائل التوضيح والتدريس ؟ !!

ان كل من يصر على أن يتحمل مهمة سيادية وقيادية تقتضى حكما واتخاذ قرار مهملا ما يجب لهذه المهمة من معرفة وحسن تقدير وسلامة أداء يكون ظلوما جهولا دعيا ، وهو طفل يعبث وان كان شيخا ، وهو باق على حال الطفولة حين كان ضعيفا جاهلا غير عاقل ـ أى أنه يتطفل على المهمة ويقحم نفسه على الناس وعلى الكون ٠

انى لأحسب أنه قد اتضح لنا أن أول ما يجب على الانسان من أنواع العلم هو علمه بمصدر العلم والقوة والعون ، وعلمه بما يجب عليه نحوه ليتلقى من علمه وقوته وعونه ـ انه لكى يتلقى لا بد له من أن يترقى ويتقرب ويتصل ويطيع ويسأل ٠٠٠ وهذه كلها هى العبادة ٠ وصدق الخالق العليم القدير اذ يقول :

**( وما خلقت الجن والانس الا ليعبدون ، ما أريد منهـــم من رزق وما أريد أن يطعمون ، ان الله هو الرزاق ذو القوة المتين )** ٠ الذاريات : ٥٦ ـ ٥٨ ٠

# ٧
# الانسان كعائل لبعض الطفيليات

يغزو الطفيلى العائل لاشباع حاجاته الأساسية وأهمها الغذاء ، ولكن معظم الطفيليات ليست حرة فى اختيار عائلها ، فبلهارسيا الانسان مثلا لا تصيب غيره • لكل نوع من الطفيليات عاداته ، ومستقره النهائى ، وطريقة غزوه ، ورحلته ليبلغ مستقره ، وأسلوب حياته ، أى أن كل صغيرة وكبيرة فى حياته مرسومة له مقدرة عليه لا يملك تغييرها ، وهى مسجلة فى نواة بويضته • لقد عرفنا من قبل أنه ليس فى حياة الكائن الحى فوضى أو عشوائية ، وانما هو نظام دقيق يلتزم به أشد الالتزام • هذه الدقة فى النظام هى التى تسهل على الانسان اتقاء شرور الطفيلى وأخطاره بعد العلم بتفاصيل حياته وأسراره ونقاط ضعفه ومقابلتها بما يناسبها •

تصنف الطفيليات التى تصيب الانســـان بأكثر من أسلوب تبعا للغرض المقصود من الدراسة • فى دراستنا هذا لا نتحرى التفصيل لأنه ميسر حتى فى الكتب المدرسية المتوسطة ، وانما نحاول البحث عن بعض القواعد العامة التى تيسر علينا الوقاية أو التى تكون لها أهمية تربوية ، أو التى تبين أحد نواحى علاقة الانسان بالبيئة •

يمكن تصنيف الطفيليات التى تهاجم الانسان الى :

**١ ـ طفيليات خارجية وأهمها :**

الذباب ، والبعوض ، والقمل ، والبراغيث ، والبق من الحشرات وأشباهها • ثم العلقة الطبية ، ودودة المدينة من الديدان •

بعضها رمى يتغذى على المواد العضوية التى تلوث الجلد سواء كانت افرازا من الجسم ، أو قذارة طارئة من الخارج • بعضها الآخر يصل من خلال الجلد الى دم الانسان ، أو سوائل أنسجته بواسطة أجهزة ثاقبة ومن أمثلتها البعوض والقمل والبق •

تطفل معظم هذه الحشرات ـ اذن ـ مؤقت ومتكرر ، والقليل منها مستديم نسبيا كدودة المدينة وكالجرب ـ وهو أحد العنـاكب • أشهر

المتطفلات الخارجية هو الذباب الذى يضرب به المثل فى العناد والاصرار على المضايقة والسماجة ، ويكمن خطره فى نقل بعض الكائنات الدقيقة الخطرة الى الطعام والماء وبعض أنسجة الجسم الحساسة الرقيقة كالعين أو الجروح والقروح ٠

الأنواع التى تلدغ وتصل بأجهزتها الثاقبة الى الدم والأنسجة تسبب ألما وبثورا ، وقد لا يتعدى خطرها ذلك الأذى ٠

فى بعض الظروف الخاصة تنقل بعض الأنواع أمراضا خطيرة كالتيفوس والطاعون والملاريا ٠ يسجل التاريخ أنها سببت فى بعض السنوات أوبئة فتاكة قضت على الملايين من البشر ــ خاصة عندما كانت الحالة الاجتماعية تسوء ، كما فى المجاعات وأثناء أو بعد الحروب الطاحنة ، وعندما يهمل الناس النظافة ( الغسل والوضوء والتطهر ) واماطة الأذى عن الطرقات من نخامة أو براز أو بقايا طعام فاسد أو أجساد الموتى والحيوانات ٠

ومن الأمراض التى تنقلها الحشرات أيضا أمراض موضعية شديدة التشويه مثل الليشمانيا ( القرحة الشرقية ) ٠

**٢ ــ طفيليات داخلية :**

وهى تتخير الأعضاء المجوفة الغنية بالغذاء كمستقر لها ، ولهذا تصنف الى مجموعتين كبيرتين رئيسيتين :

( أ ) مجموعة تستقر معظم حياتها فى الأمعاء :

كالانكلستوما والاسكارس والاوكزوريوس والدودة الشريطية ، والأميبا ٠

(ب) مجموعة تستقر معظم حياتها فى الدم :

كالبلهارسيا والملاريا ٠

فيما عدا الملاريا ، فجميعها تنتقل عدواها عن طريق المياه الملوثة ، بالبيض الذى يصل الى الماء خلال البراز أو البول ، ولكل طفيلى دورة حياته الخاصة ، فبعضها مثلا يقضى فترة من حياته فى عائل اضافى وسيط معين مثل قواقع البلهارسيا أو بعض الماشية أو الحيوانات الأليفة ٠

## الوقاية والعلاج

يمكن القول بوجه عام أن أمراض الطفيليات لا تنتشر ولا تتفاقم أخطارها الا عندما تتوفر ظروف وعوامل خاصة ليس من العسير تحاشيها ٠ أهم هذه الظروف والعوامل ما يأتى :

١ ـ انتشار القذارة وتلوث البيئة ٠

٢ ـ الحروب ومصاحباتها : العدوان والحقد والطغيان والاستعمار ٠

٣ ـ انتشار الفقر والمجاعات بأسبابها المتعددة مثل الجشع والربا والاحتكار واهمال التكافل والتعاون والتراحم ٠ وكل الأسباب ـ اذن ـ أنواع من الظلم الاجتماعى وفساد الأخلاق والدين ٠

٤ ـ تفشى العادات السيئة كالتبرز والتبول فى الطرقات أو التنخم والبصق ٠

٥ ـ تفشى الكسل والاهمال أو الاجهاد والارهاق ٠

٦ ـ الجهل بتفاصيل حياة الطفيليات وأخطارها ، وجهل أولى الأمر بوسائل الوقاية والعلاج أو اهمالهم اياها ٠

من الواضح ـ اذن ـ أن أمراض الطفيليات ـ كالأمراض الأخرى ـ ليست فى حقيقتها الا تحديات تدفع الانسان الى أنماط من السلوك والعادات والأخلاق تقيه من الأضرار أو تخفف وطأتها ـ كما أنها تدفعه الى تحاشى حدوث الظروف التى تساعد على نشر الأمراض وتفاقم أخطارها ٠ حين تدرس أنماط السلوك المطلوبة سنجد أنها كلها مما اصطلحنا على تسميتها بالفضائل بينما تعتبر الظروف والعوامل المهيئة لانتشار المرض من الرذائل والخبائث ٠

الأمراض اذن نوع من العقاب على ممارسة الرذائل واهمال الفضائل وهى دافعة الى الحرص والحذر والى العمل والتوبة والاصلاح ٠

لا غرو بعد ذلك أن تأمر شريعة الاسلام بالغسل والتطهر والنظافة واماطة الأذى عن الطريق ، وتحض على السلام والعفو والتكافل الاجتماعى والعلم وعمل الصالحات والاعتدال بين المتناقضات : فلا كسل ولا ارهاق ولا بخل ولا اسراف ٠

من المؤسف حقا أن كثيرا من الناس لا يكتفون بالنصح ولا تردعهم تجارب الآخرين وكأنما يصرون على أن يجربوا بأنفسهم الأذى والمرض والعذاب ٠

**( ما يفعل الله بعذابكم ان شكرتم وآمنتم ٠ وكان الله شاكرا عظيما )**
**النساء : ١٤٧**

للمرض عند بعض الناس آثار ونتائج طيبة ـ منها النفسى ومنها الروحى ومنها الاجتماعى ٠ المريض المتألم العاجز يكون أقرب ما يمكن

قابلية للاحساس بآلام الآخرين وضعفهم وحاجتهم ويكون أبعد ما يمكن عن الطغيان • يضطر بعض المرضى الى راحة اجبارية تدفعهم الى الوحدة والتأمل والتفكير أو تبعدهم عن مشاغل مرهقة لا تلبث أن تتضح لهم انها كانت زائفة عابثة وكان ضرها أكبر من نفعها • المرض والألم ومشاعر الخطر تدفع بعض الناس أحيانا الى تطهير قلوبهم من الأحقاد والأوهام ليحل محلها رقة فى القلب تحببهم فى الناس وتقربهم من الله وتحثهم على الدعاء والتوبة والاحسان ومحاسبة النفس على الأخطاء وتكفهم عن اللامبالاة والاسراف • كثيرا ما يكون المرض اختبارا لحقيقة عواطف الآخرين أو رابطا بين الناس بروابط العطف والحب التى لا تلبث أن تسعدهم وتصحح أساليب حياتهم ، وحين يأمر رسول الله بعيادة المريض فانه يتفق مع فطرة الانسان السليمة التى تدفع الى العطف على المريض والضعيف والتى تدفع الضعيف الى حب من يقف الى جانبه والى نسيان سابق ذنوبه ــ وهكذا يكون الاسلام حتى فى نوافله وفضائله دين الفطرة •

**( ولنذيقنهم من العذاب الأدنى دون العذاب الأكبر لعلهم يرجعون )**
السجدة : ٢١

لعل مما يفيد كثيرا من الناس أن نطلعهم على حقيقة مفاهيم المرض وأعراضه وعلاماته •

اذا أصيب انسان بمرض حاد فى أحد أعضائه ــ وليكن التهابا فى ذراعه مثلا ــ فانه يشكو من أعراض موضعية وأخرى عامة • فالعضو المريض مؤلم ، عاجز ، ساخن ، متورم ، مائل الى الاحمرار • والجسم كله يعانى من الاعياء وارتفاع الحرارة ( الحمى ) وسرعة النبض والتنفس • هذه الأشياء التى يكتشفها المريض بنفسه ويشكو منها هى ما اصطلح على تسميتها **بالأعراض** "Symptoms" • بالفحص والتحليل يكتشف الأطباء فى الجسم **علامات** "Signs" كثيرة تعين لهم هوية المرض ومسبباته وتحدد شدته وكفاءة الجسم فى مقاومته مما يتيح لهم تقديم أحسن العلاج والنصائح • ربما تكون العلامة التى يكتشفها الطبيب شبيهة بالعرض الذى يشكو منه المريض كارتفاع الحرارة والتورم وسرعة النبض الا أن معرفة الطبيب تتميز بالدقة وتفهم أسباب العلامة ومغزاها ونتائجها •

كل هذه الأعراض والعلامات ــ وغيرها مما لا يظهر ــ ليست الا ردود فعل يبديها الجسم السليم لمقاومة ومصارعة مسببات المرض وأعمالها المفسدة • انها علامات رد العدوان ومحاربة الدخيل الخطير العدوانى • انها علامات جهاد وصراع من أجل الشفاء والرجوع الى الاستواء ومن أجل البقاء ، وفى هذا الجهاد والصراع تتعاون أنسجة وأجهزة وامكانات

الجسم كلها · تبدأ عمليات اصلاح الدمار أثناء المرض وتستمر لفترة طويلة بعد زوال أعراضـــه ، وهي ما تسمى بفترة « النقاهـة » أي التنقيةـ والاصلاح ·

من التعبيرات المحببة عند علماء الطب قولهم مسببات المرض تحدث اختلالا فى مستويات التوازن الداخلى للجسم ( بيئته الداخلية ) ، وأجهزة الجسم تحاول مجتمعة اعادة التوازن الى استقراره "homeostasis" ما يسمى بالمرض هو مجموع الاختلال فى التوازن والتجانس ( المميز للنوع ) ومحاولات اعادته ·

يعزى عجز الأطبـاء حيـال كثير من الأمراض الى جهلهم بكثير من العوامل الخفية فى العمليتين ــ وهذه العوامل فى حقيقتها جزء لا يتجزأ من « خلق الانسان » · لا عجب فى أن يجهل الانســان أسرار جسمه ونفسه ــ ذلك أنه ليس خالق نفسه ·

يميل الأطباء اليوم الى الاقتناع الذى يشبه اليقين بأن ثمة عوامل نفسـية وعوامل روحيـة وكهرومغناطيسية ــ لا نكاد نعلم عنها شيئا ــ تتداخل فى عمليات الاصلاح والشـفاء · **( واذا مرضت فهو يشفين )** الشعراء : ٨٠

## كيف يشخص الطبيب المرض ؟ !!

لا يلجأ الطبيب البارع الذى يشرع فى تشخيص المرض الى التخمين وتخبط العشواء الا نادرا ، وأندر منه أن يستطيع عزل الطفيلى ( الميكروب النباتى أو الحيوانى ) والتعرف عليه معرفة يقينية فى تاريخ مبكر من المرض · الشائع والغالب أن الطبيب يشخص المرض لأنه يسأل أنسجة وأعضاء الجسم ويستنطقها لأنها العارفة الخبيرة · هذه الأنسجة والأعضاء هى التى تتعرف من أول وهلة على مسبب المرض وتتأكد من هويته وهوية ما يفرزه من سموم وما يحمله من أسلحة ثم تشرع فى اتخاذ الاجراءات اللازمة فلكل غريب عندها أسلحة مضادة متخصصة له ــ واكتشافنا لهوية هذه الأسلحة هو الذى يعتمد عليه فى التشخيص ، ولهذا فنحن فى الحقيقة تستنطق الأنسجة والأعضاء وكأننا نقول لها : من العدو الدخيل ؟ فتقول : انظروا ماذا أفعل تعرفون أى : **( وفى أنفسكم · أفلا تبصرون ؟؟ )** الذاريات : ٢١ ·

والطبيب الجيد هو الذى يستطيع ترجمة أفعالها وافرازاتها وتغيراتها واستجاباتها ونشاطاتها الى لغة وتعبير وبيان · لغة أنسجة الجسم وخلاياه وسوائله وأعصابه وأعضائه متعددة الأشكال وان كانت كلها بليغة التعبير

والآثار ، فهي كيميائية ، وهي تغير في الشكل والصفات ، وهي زيادة في النشاط أو همود فيه ، وهي أعمال مصلحة ، وهي في نفس الوقت وقاية وعلاج وترميم ، وكلها صفات موروثة لها ناسلاتها وصبغياتها . ليس فن التشخيص — اذن — الا محاولات لفهم لغة الأنسجة والأعضاء — ومعرفة ما تشهد به وما تعمل له . وصدق الله اذ يقول :

**( وقالوا لجلودهم لم شهدتم علينا ، قالوا أنطقنا الله الذى أنطق كل شيء وهو خلقكم أول مرة واليه ترجعون ، وما كنتم تستترون أن يشهد عليكم سمعكم ولا أبصاركم ولا جلودكم ولكن ظننتم أن الله لا يعلم كثيرا مما تعملون )** فصلت : ٢١ — ٢٢ .

تختلف نتائج مجاهدة أعضاء الجسم للعدوانى الغريب . حين يكون بالجسم ضعف ما من افساد سابق فيه ، أو يكون طغيان العدو أو خبثه شديدا فان النتيجة لا تكون شفاء كاملا وانما تكون شفاء جزئيا أو شيئا شبيها بالمصالحة والرضا بالاستعمار والاحتلال مؤقتا — ويسمى المرض حينئذ مرضا مزمنا . معظم الطفيليات الحيوانية من مسببات المرض المزمن — وقد يحدث تكيف من الطرفين لهذه المعايشة المكروهة الاجبارية الى أن يتيسر لطبيب أن يعرف سرا علاجيا باذن الله ، أو الى أن يطرأ على الجسم ما يضعفه فيقضى عليه وعلى الطفيلى معه .

ردود فعل الجسم وأنسجته تجاه عدوان مسببات المرض هى اذن :

١ — تعرف على هوية الدخيل .

٢ — وقاية من أخطاره .

٣ — صراع وجهاد نوعى ضده .

٤ — قضاء عليه .

٥ — اصلاح لافساده وترميم لما هدم ودمر .

أو

٤ — اجبار على قبوله .

٥ — تكيف بين الطفيلى والعائل أو المستعمر والمغلوب .

ولعل من المفيد أن نذكر بهذه المناسبة أن الأمراض النفسية ليست الا صراعا خفيا بين قوتين من قوى النفس حدث بينهما فرقة وشقاق ، انه الصراع بين النفس اللوامة والنفس الأمارة ( بالسوء ) أو بين الخير والشر أو عجز القوى الواقية ( التقوى ) عن موازنة أو معادلة قوى الفجور لضعف فى التقوى أو افراط فى قوى الفجور . وليست قوى الفجور فى

أصلها الفطرى شرا أريد بالانسان ، وانما هى قوى خيرة بشرط معادلتها بالتقوى وبشرط أن توجه التوجيه الصحيح ( سندرس هذه القوى فى الجزء الثالث من الكتاب ان شاء الله ) ٠

لبعض الأمراض النفسية انعكاسات وتأثيرات على أعضاء الجسم وأنسجته تنتج أعراضا شبيهة بأعراض الأمراض العضوية ، كما أن من الأمراض النفسية ما يضعف قوى الجسم فى صراعها ضد الميكروبات والطفيليات ، لهذا اقترح حديثا أن تسمى بالأمراض « النفسجسمية » ٠

بهذا يكون من الواضح أن الشرائع السماوية حين تأمر بالفضائل والمعروف وتنهى عن الخبائث والمنكر وتشرع العبادات والمعاملات وتحض على تطهير الظاهر والباطن انما تحارب الأمراض والمفاسد جميعا : الجسمانية والنفسية والاجتماعية والبيئية ٠

## تكيف الطفيلى لبيئته

يعتبر تكيف الكائن الحى لبيئته أحد القوانين العامة التى تنظم وجود هذا الكائن وتسمح له بمستوى من التوازن خاص به وحاكم لعلاقته بالكائنات التى تتعامل معه ٠ التكيف ـ كالاستجابة للمؤثرات ـ يتحرى تحقيق نفع أو تحاشى ضرر أو تخفيفه ٠ سنكتفى بالقليل من أمثلة هذا التكيف لتوضيح حكمته وأهدافه ٠

عرفنا فى دراسة التطفل فى النباتات أن الطفيلى يتحرى الوصول الى أوعية السلالة النيئة والناضجة ( الخشب واللحاء ) والى مخازن الغذاء ليسهل عليه الاغتراف منها وامتصاصها ٠ لا يختلف الأمر فى حالة التطفل على جسم الانسان ، فثمة أوعية تسير فيها السلالة الناضجة والمختارة ، وهى الهدف الرئيسى للطفيليات حتى تتعلق وتمتص منها ٠ أهم هذه الأوعية فى الانسان هى الأمعاء والأوعية الدموية ٠ السلالة أو العصارة فيهما هى الفرث ( محلول الطعام المهضوم المعد للامتصاص ) والدم ٠ أماكن الفرث والدم هى أغنى أماكن الجسم بالمواد العضوية المنتقاة خير انتقاء والمجهزة أحسن تجهيز ٠ من بين الفرث والدم يستخلص الله لبنا سائغا للشاربين ، ولبنا تبنى منه أجسام الأطفال ، ومن الدم يستخلص أيضا ما يبنى منه أجسام الأجنة حين تعلق بجدار الرحم فتصير علقات ـ من الفرث أو الدم تستخلص معظم المتطفلات على جسم الانسان غذاءها لأنها تعيش فى الأمعاء أو فى بعض الأوردة حيث تكون البيئة مثالية لتغذيتها وكأنها لها جنة ٠ كيف لا ، وهى غارقة فى الغذاء الدائم التجدد المهضوم جيدا الى درجة الاستعداد للتسلل فورا عبر أغشية الخلايا ٠ فى

بيئة غنية مثل هذه لا يكون الطفيلي محتاجا للحركة والسعي ، ومن ثم فلا أعضاء لديه للحركة : لا أرجل ولا أجنحة ، وانما هو — بالعكس — محتاج لما يثبته في الأمعاء ويمنعها من طرده • لهذا تكون الانكلستوما والدودة الشريطية وأمثالهما مجهزة بممصات أو أشواك خطافية تتعلق بها في جدار الأمعاء • لنفس السبب — أي تحاشي طردها من الأمعاء — تكون أجسام الطفيليات من الخارج ناعمة الملمس لا تثير ولا تؤلم الأمعاء حين يتحرك الطفيلي أو المعى • تفقد الأشواك قدرتها على الاثارة بعد فترة بسيطة بما يسمى التعود adaptation

في مثل هذه البيئة المثالية المستقرة المترفة ( بيئة الأمعاء وأوعية الدم ) الخالية من الأعداء والمنافسين لا يكون الطفيلي في حاجة الى التحسس لمعرفة الظروف الخارجية المتغيرة ، ولهذا فليس للطفيليات فيها أعضاء حس أو سمع أو بصر ، انها عمياء صماء ملساء كسولة فاقدة الاحساس — وتلك اذن صفات كل من يحيا حياة الترف والرفاهية والظلام — غاية ما تملكه من أجهزة الحس جهاز عصبي قاصر يحس بالمؤثرات الكيميائية المصاحبة للغذاء • هذه الديدان نفسها تعيش في بعض أطوارها حياة حرة غير متطفلة في بيئة قاسية مليئة بالمتغيرات ، وفي هذه البيئة توهب أعضاء للحس وللحركة • للميراسيديوم أهداب محركة وللسركاريا ذيل مشقوق ، ولها بقع عينية حساسة للضوء •

لأن ديدان الأمعاء تعيش غارقة في غذاء مهضوم فانها لا تحتاج الى أعضاء هضم ، وقناة التغذية فيها مختزلة الى مجرد أنبوب للامتصاص • يبلغ هذا الاختزال أقصاه في الدودة الشريطية حيث تختفي القناة الهضمية تماما لأن سطح الدودة الخارجي يتحول كله الى سطح ماص •

من هنا تدرك أن في عمليات الخلق والتصوير حكمة ، فليس ثمة عضو الا في مقابل وظيفة ، وليس ثمة وجود الا لقصد وغاية ، فالكائن الذي لا عمل له لا يستحق الوجود ، وأما الكائنات القاتلة فلها عمل يشبه عمل السياف والجلاد •

لأن الأمعاء تحوي عصارات هاضمة يمكن أن تهضم أجسام الديدان وتفنيها فاننا نفاجأ بأن الديدان يدفع عنها ضرر هذه العصارات بنفس الطريقة التي يدفع بها ضررها عن جدران الأمعاء • يغطي جسم الدودة بطبقة سميكة واقية من المخاط ، كما يزود بمادة كيميائية تعادل الانزيمات الهاضمة وتلغي فعلها • هذه المادة الكيميائية المعادلة افراز حيوي يفسر لنا بعض قوى الحياة العجيبة التي يزودها بها من أراد لها الحياة فأحياها ، والبقاء فأبقاها • الدليل على ذلك هو أنه اذا ماتت الدودة في الأمعاء فانها

سرعان ما تهضم وتذوب ، وكذلك يحدث لأى جزء من القناة الهضمية يفقد حيويته ٠

فى القناة الهضمية للانسان لا يتوفر الأكسجين ، ومن ثم يحدث التنفس وانطلاق الطاقة اللازمة لحياة الديدان بأسلوب لا هوائى ، وهو أسلوب عرفنا حدوثه فى بعض أنواع البكتيريا ٠ فى هذا الأسلوب يتحول الجليكوجين الى جلوكوز يتحلل الى طاقة وحمض لبنيك ٠ لهذا يقدر محتوى الجليكوجين فى هذه الديدان بما يعادل ٣٠ ــ ٥٠ فى المائة من وزن جسمها ٠

من الأمور الجديرة بالمناقشة والمثيرة للعجب ما يبدو كقبول وموافقة من جسم العائل لطفيلياته ، اذ أن غاية ما يحدث من صراع ضدها لا يتعدى صراعا هينــا يكسر من شرتها ويقلل من ضررها ٠ يكون هذا الأمر أوضح ما يمكن فى بعض طفيليات الدم ٠ خلايا الدم والأجهزة الصانعة لهذه الخلايا والمتصلة بجهاز الدوران هى المكلفة بالمناعة والحصانة ، ولهذا يكون عجيبا ما يبدو كأنه تهاون منها فى حرب طفيليات تغزو الدم ٠ اذا دخل جسم غريب خاصة اذا كان يحتوى بروتينا الى جسم كائن حى فان أجهزة المناعة عند هذا الكائن تصنع مادة معادلة مضادة تقضى على الجسم الغريب تماما وتفقده حيويته ، وفى حالة الفيروسات تبقى المناعة عادة طوال حياة الكائن ٠ طفيليات الدم ــ كالملاريا والزهرى وطفيلى مرض النوم ــ لا تقابل بهذه المقاومة القاضية مما يعنى أن حياة الطفيليات أو بعض أثارها يبدو وكأنه أمر مراد ٠ المقابل لهذا أن الطفيلى لا يشــتد بدوره فى محــاربة جسم العائل وأنسجته فلا يفرز سموما شديدة ، ولا شك أن هذا مفيد للطفيلى وخير له اذ أن موت العائل والقضاء عليه يعنى فى نفس الوقت قضاء على الطفيلى ٠ أسلوب المصالحة بين الطفيلى وجسم الانسان قد يعزى الى تحوير فى عملية المناعة ، وهو بهــذا أمر جدير بمزيد من الدراســة والاستكشاف لأن الطب الجراحى الحديث يحتاج الى تطبيق هذا الأسلوب أو الاستفادة منه فى حالات زرع الأنسجة والأعضاء والتى يرفض معظمها الجسم المنقولة اليه ٠

نرى ما وجه الخيرية الخفى الذى سمح بالمصالحة بين الطفيلى والعائل ومنع العائل من القضاء على الطفيلى نهائيا ؟؟ !

نحن لا نعرفه على وجه اليقين ولكن يمكن أن نقول ــ حدسا ــ لعلها نفس الحكمة التى توجب عقاب المخطىء وضرب الأب الرحيم لابنه ٠ ألم نقل ان للأمراض نفعا تقويميا وتربويا وانها تحديات تجبر البشر ذوى العقول على التحلى بالفضائل والتخلى عن الخبائث والرذائل ٠ فى عالم الكائنات غير العاقلة التى لا تملك اختيارات التحلى والتخلى يكون وجــه

الحكمة شيئا آخر ولكنه لا زال خيرا • مسببات المرض هى بعض أدوات التوازن وليس التوازن فى مغزاه وجوهره الا سيادة الحق وعدالة التوزيع • لعل خالق الطفيليات أراد وجودها وعنى بها وحافظ عليها ليبقيها سلاحا مشهرا يهدد المهملين والذين يصرون على أن يكون كسبهم كسبا سيئا ، تتضح عناية الخالق بوجودها حين تدرس أجهزة التكاثر فى الطفيليات • الطفيليات فى حقيقتها مخلوقات ضعيفة فهى تموت بموت عائلها ، كما أن عائلها يستطيع اذا أعين بالعلاج المناسب أن يقضى عليها ، ويمكنه أن يتقيها فتبقى فى أطوارها الحرة حيث هى أضعف ما يمكن اذ أن الحرارة أو الجفاف أو نقص الغذاء أو عدم وجود العائل يقضى عليها • لضعفها وللرغبة الخفية فى بقاء نوعها تجهز الطفيليات بأجهزة تكاثر ذات قدرة فائقة ولكنها مع ذلك محسوبة مقدرة تقديرا يبدو عجيبا • أنثى دودة الانكلستوما تضع أثناء عمرها الذى يمتد حوالى خمس سنوات ما يقدر بخمسين مليون بيضة ، وكل بيضة مزودة بالمواد الغذائية اللازمة لنمو الجنين ، ومحاطة بقشرة سميكة توفر لها الحماية النسبية فى حياتها الحرة الخطرة عليها • مع أن هذا العدد من البيض يبدو مبالغا فيه خطيرا — لأول وهلة — الا أنه فى الحقيقة ليس كذلك ، وتتضح هذه الحقيقة اذا عرفنا أن فرصة احتمال التقاء ذكر الانكلستوما بأنثاه فى عائل واحد لا يتجاوز فرصة واحدة فى كل ١٨ مليون حالة • من الوسائل التى جهزت بها بعض الديدان للتغلب على هذه الصعوبة احتضان الذكر للأنثى بمجرد تلاقيهما ، أو تخنث بعض الديدان كالدودة الشريطية التى تحمل كل قطعة من قطعها جهاز ذكورة وأنوثة • لحماية الأطوار الحرة من الطفيليات يخصص عائل وسيط شديد النوعية كقواقع البلهارسيا ، حيث يكون قوقع بلهارسيا المسالك البولية مختلفا عن قوقع بلهارسيا المستقيم • يدخل الميراسيديوم الواحد الى القوقع ليخرج منه حوالى مائة ألف من السركاريا القادرة على اختراق جسم الانسان الغافل الجاهل المهمل أو الذى لم يلق من ولاة أمره العون الكافى •

مع أن مخازن الغذاء تبدو الهدف الرئيسى لكثير من الطفيليات وكثير من لصوص البشر ، الا أن هدفا آخر تفضله أخطر الطفيليات التى تغزو جسم الانسان كما يستهدفه أخطر طفيليات العالم الاجتماعى • الضر هنا لا يكون مجرد سلب الغذاء ، وانما يكون الشلل والنوم والجنون •

من بين المتطفلات على جسم الانسـان ( وان لم تصنف منهجيا أو أكاديميا بين الطفيليات ) فيروس شلل الأطفال الذى يهاجم الخلايا العصبية المحركة — التى هى محفزات الحركة ومثيرتها — فيسبب شللا يفقد بعض العضلات قدرتها على الحركة فتضمر ويفقد العضو الذى تحركه وظيفته ،

فاذا كانت الحركات حيوية نتج عن المرض موت وهلاك سريع كما فى الحالات التى تشل عضلات التنفس • المتطفل هنا كائن خفى خبيث شيطانى غاية فى الدقة والقدرة على التسلل ( فيروس ) ، وهدفه هو كلمات الله فى نوى الخلايا يحرفها ويزيفها فتصدر الأحكام من دار حكم الخلايا ( النواة ) لمصلحته الخاصة معطلا مصالح الخلايا العاملة ذاتها ومعطلا وظائف هامة أو حيوية للجسم كله ومسببا شللا قد يكون قاتلا • بمثل هذا المتطفل تشبه من حرفوا الكتب المقدسة وشوهوا نقاء الأديان والرسالات وكذبوا على الرسل فأهلكوا العباد وأفسدوا فى البلاد • وبمثل هذا المتطفل يقارن كثير من شياطين الجن والانس • انهم المتطفلون على دور العلم والحكم والادارة المعطلون لأحكام الله وشرائعه ، وخطرهم على المجتمع ينتج الضمور والشلل والموت •

من الملاحظات الجديرة بالتسجيل أن مرض شلل الأطفال لم يكن معروفا فى مصر قبل أربعينيات القرن العشرين — أى قبل الحرب العالمية الثانية ، ولم تشاهد حالة واحدة فى مستشفيات جامعة القاهرة قبل سنة ١٩٤٥ فى الوقت الذى كان فيه المرض منتشرا فى أوروبا وأمريكا • انتشر المرض بعد ذلك فى مصر وبلغ مستوى وبائيا فى الربع الثالث من القرن مما استدعى التطعيم الاجبارى لجميع المواليد بالطعم الخاص • من العجيب أن هذه الفترة الزمنية هى الفترة التى شهدت اكتشاف معظم المضادات الحيوية التى قضت على كثير من الأمراض البكتيرية ، كما انها الفترة التى استمرت فيها الحرب العالمية متخذة أسلوبا اقتصاديا باردا •

من بين المتطفلات على جسم الانسان كائنات تتميز بجسم دائم التلوى والتثنى وكأنها الراقصات المتخلعات تسمى منهجيا ( تريبونيما = سبيروكيتا = الحلزونيات ) ، وهى تستهدف عادة الجهاز العصبى المركزى أى المخ والنخاع الشوكى • أحد أنواعها يسبب لعائلها مرض النوم القاتل • لا ينتشر هذا المرض الا فى البيئة الاستوائية ، وهى البيئة المترفة الغنية بالغذاء والدفء المغريين بالكسل الخطير والجهل العميق والنفاهة الفكرية والانفعال البغيض أى الاسراف فى الفرح والغضب ( عن ابن خلدون فى مقدمته بتصرف ) • ليس من الأعذار المقبولة من الانسان الحر ان تسيطر عليه أحكام البيئة المكانية أو عرف الآباء • عليه — بما منح من العقل والاستعداد للحرية والسيادة — أن يغير شرور البيئة وألا يخضع لأحكامها وعليه أن يغير عرف الآباء والقبيلة ان كانت ضارة • لهذا نزلت الرسالات السماوية ثورة على وثنى المكان والزمان أى البيئة والتقاليد • لا تملك النباتات والحيوانات الا أن تخضع لأحكام البيئة والزمان ، ويحدث التواؤم معهما اما بالتكيف المقدر عليها أو أن تهاجر أو تموت ويحل محلها

الأكثر صلاحا وملاءمة . أما الانسان فلديه وسائل للتكيف متعددة يختار من بينها ما يشاء فهو يستطيع أن يهاجر ، ويستطيع أن يغير البيئة أو يعدل عواملها ، ويستطيع أن يخترع ويبدع ويخلق ، ففيه من روح الله نفخة ، ولكن عليه أن يعرف لهذه النفخة قدرها وما يجب لها .

المتلوى الخطير الآخر هو جرثومة الزهرى التى تستطيع أن تستقر فى أى مكان أو عضو فى الجسم فتقلد بهذا أمراضا أخرى كثيرة . حينما يطول العمر بالمريض ينتهى به المرض غالبا الى مهاجمة النخاع الشوكى والمخ . اصابة النخاع الشوكى تسبب فقدان الحس والتوازن وتسبب آلاما فظيعة وفقدان فعالية الأفعال العكسية مما يقود الى نوع من الشلل الجزئى المصحوب بتهزع الخطوات وعدم تناسق الحركات أثناء المشى أو غيره . يسمى هذا المرض علميا ب ( الهزال الشوكى الظهرى = Tabes Dorsalis) . اصابة المخ تسبب مرضا فظيعا يميزه جنون العظمة الموهومة وشلل عام ينتهى سريعا بالموت ، ويسمى هذا المرض ب « الشلل الجنونى العام = "General Paralysis of the Insane = G.P.I.

من متطفلى البشر من يستطيع الوصول ـ بوسائله الملتوية الخبيثة ، الرقيقة أحيانا العنيفة أحيانا ـ الى الجهاز العصبى المركزى للمجتمع وهو مراكز الحكم والتشريع والادارة ، وحينئذ يصاب المجتمع والدولة ـ كلها بالجنون والشلل ، فيدمر بعضه بعضا ، ويهدم بعض أفراده ما يبنيه البعض الآخر ، ويدخل المجتمع فى خلل وظيفى قاتل يقضى على الاقتصاد والسلام ، وتدخل الدولة فى حروب مهلكه تستهدف تحقيق عظمة موهومة أو تتغيا استكبارا زائفا ـ مثل هؤلاء الحكام المجانين الذين قادوا أممهم الى الشلل والجنون والهلاك عرفهم التاريخ كثيرا ، وهم الطغاة والملأ ومنهم من قال لشعبه بلسان المقال أو الحال « أنا ربكم الأعلى » ، ومنهم كذلك من ملكوا من الانسانية قيادتها الاقتصادية والحضارية بسيطرتهم على المراكز العصبية للاستطلاع وتجميع المعلومات والتعليم والأعلام ، ومن خلالها تحكموا فى القوى المحركة للعالم : المال والسلاح والآلات والتشريع والقوى البشرية والرأى العام أى ( عقل الجماعة والغوغاء ) . وهم الذين يهددون العالم الآن بجنون التضخم والاستكبار والاستهلاك وبلبلة الأفكار والأنواع الحديثة من الحروب والاستعمار مما يوشك أن يقضى على الانسانية بالشلل والخراب والفناء .

من المهم أن نعرف من هم الأفراد المؤهلون للاصابة بالزهرى ؟؟ !!

انهم المستهترون بالعفة وعقود الزواج المعتدون على الأعراض وعلى حدود الله وشرائعه وسننه ، من فضلوا حياة الزنا والفحشاء على حياة الطهر والعفة ورباط الشرف والأسرة .

**( ولا تقربوا الزنا انه كان فاحشة وساء سبيلا )** الاسراء : ٣٢ ٠

من مصاحبات ولزوميات حياة العهر والفحشاء تكون مجالس الترف حيث يتجمع قرناء السوء وندماء الخمر السكارى حول موائد القمار وجلسات الصخب والمخدرات وكلها تقود الى الانحدار فى مهاوى الرذائل والى التحلل من قيود العقل والدين والشرف ٠

**( يأيها الذين آمنوا انما الخمر والميسر والأنصاب والأزلام رجس من عمل الشيطان فاجتنبوه لعلكم تفلحون ، انما يريد الشيطان أن يوقع بينكم العداوة والبغضاء فى الخمر والميسر ويصدكم عن ذكر الله وعن الصلاة ، فهل أنتم منتهون ؟ )** المائدة : ٩٠ ـ ٩١ ٠

تتكاتف هذه العوامل كلها على أن تذهب العقل وتخدر الضمير والنفس اللوامة ، وتقود الحواس الى أخطاء التقدير فى حساب الزمن والمسافات والعواقب والانفعال ، وهى الأخطاء التى تقود الى فساد الحكم والعمل والاستجابة فهى أكثر من العمى والصمم والجنون لأنها تمارس اختيارا لا جبرا ٠ بالعمى والصمم المفتعلين وبغيبوبة الخمر والمخدرات تنهار مناعة الانسان ويفقد مميزات السيادة والاستقلال ومقوماتهما الروحية ، ويتحول الى حيوان ضعيف لا يقاوم ٠

**( ٠٠٠ والذين كفروا يتمتعون ويأكلون كما تأكل الأنعام والنار مثوى لهم )** محمد : ١٢ ٠

**( وقال الشيطان لما قضى الأمر ان الله وعدكم وعد الحق ووعدتكم فأخلفتكم ، وما كان لى عليكم من سلطان الا أن دعوتكم فاستجبتم لى ٠ فلا تلومونى ولوموا أنفسكم ، ما أنا بمصرخكم وما أنتم بمصرخى ، انى كفرت بما أشركتمون من قبل ، ان الظالمين لهم عذاب أليم )** ابراهيم : ٢٢

فى مثل هذه البيئة الشيطانية يجد نوعان من المتطفلات الخطرة مجالهما الذى فيه يصولان ويجولان !!!

١ ـ أول نوع منهما هو : ميكروبات السيلان والزهرى الذى شرحنا بعض أخطاره وعقابيل العدوى به ٠ فى السنوات الأخيرة خفت ضراوة هذين المرضين لشدة فعالية مضادات الحيوية ، ولكن لتحل محلهما أنواع أخرى تصيب أهل الفحشاء والشذوذ الجنسى وهى أمراض جديدة خفية ٠

٢ ـ النوع الثانى هو : متطفلو البشر وطواغيتهم ٠

فى مثل الجو الذى وصفناه آنفا تشترى الذمم وتباع الأسرار ويفقد الولاء ـ الولاء للوطن وللمجتمع ٠٠٠ بل ولله ٠٠٠ وفيه تعقد صفقات

الجاسوسية والخيانة والتجارات المحرمة وينتصر الغش والزور على العدل والأمانة ٠

فى مثل هذا المناخ الاجتماعى يثرى فريق من أسافل البشر : تجار الرقيق والأعراض والخمور والمخدرات والأسرار والفضائح والحروب ، وفيه تنصب الشباك للفرائس الشريفة فتفقد شرفها أو سلطانها وقوتها لينتصر الخبثاء المجرمون الذين يزدادون قوة وقدرة على الوصول الى مراكز السيادة والقيادة فى الدولة والمجتمع ٠ ها هم جراثيم المجتمع قد وصلوا الى مخه وأعصابه ومن خلال مراكزهم يسيطرون على كل شىء فيفسدوه ، وحتى الحقائق يزيفونها بخلطها بالباطل ، وينطقون بشعارات براقة ليتيسر لهم عمل ما يناقضها ٠ وحتى العلماء والفلاسفة يشكلونهم ويستخدمونهم لتبرير أعمالهم وبناء جرائمهم على أركان تبدو عتيدة شديدة ٠ لا يعنينا كثيرا نوايا هؤلاء الفلاسفة والعلماء أكانت طيبة أم خبيثة ، ولا يعنينا هل أملوا عليهم ما يقولون أم أنهم استغلوا بعض أقوالهم ثم نفخوا فيها وفيهم ومنحوهم الشهرة والسمعة لدى الناس ، وركزوا على ما تهوى أنفسهم من أقوالهم وآرائهم دون ما يكرهون ٠ هكذا فعلوا مع نيتشه وداروين وفرويد وغيرهم ٠ المهم عندنا أن نيتشه خدمهم بدعوته الى العنف تحت اسم القوة ٠ وأن فرويد خدمهم بدعواه عن فطرية الميل الجنسى وسيادته على الأخلاق والنفس والسلوك حتى فى الأطفال ، وكان داروين صنيعتهم فى تبرير الاستعمار والصراع وايهام الناس بأنهم ليسوا الا حيوانات فى أصلهم وطباعهم فلا عليهم ان تصرفوا كحيوانات وعوملوا كحيوانات ٠ وخدمهم هكسلى وأمثاله ممن تنصلوا عن اليقين فى وجود الله ورقابته بادعاء صعوبة ادراك الغيب فقتلوا البصيرة والعقلانية بما سموه بمذهب « اللا ادرية "agnotism" ، وهو نفسه المذهب القديم الذى نادى به قديما من قالوا لنبيهم :

( ٠٠٠ **لن نؤمن لك حتى نرى الله جهرة** ٠٠٠ ) من آية ٥٥ فى سورة البقرة ٠

وبمساعدة كثير من الفلاسفة والعلماء أو بتزييف آرائهم ولبس ما فيها من حق بباطل افتروه شكلوا قوانين للاجتماع والاقتصاد ( بنوعيه الرأسمالى والشيوعى ) حسب أهوائهم ليعبد العجل الذهبى من دون الله ولتسود شرائعهم وقوانينهم الوضعية فتحل محل شرائع السماء التى سبق أن أفسدوها وزيفوها وحرفوها ليتمكنوا من تبغيض الناس فيها ٠ استعملوا فى سبيل ذلك المال والارهاب والعنف والصحف وأجهزة الاعلام ٠ فهم مثلا الذين ملأوا الدنيا صخبا ليعلنوا فوز هكسلى فى مناظرة على قسيس استضعفوه وليتوج بعد ذلك فوز الداروينية واللا أدرية على

« المتطهرين puritans» الذين اعترضوا على ثراء لصوص التجارة وعلى عدوانهم على الشعوب البعيدة المسالمة ليسرقوا ثرواتهم وليبيعوهم كعبيد يسوقونهم سوق الحيوانات ويكبلونهم كما تكبل الذبائح • استطاعوا بوسائل الاعلام الموجهة أن يزيحوا من أسماع الدنيا عالما مثل الفريد والاس رسل ، وهو صاحب نظرية التطور الأصلي ، لأنه كان ذا نزعة روحانية ولأنه قال ان الانسان لا يمكن أن يكون متطورا عن حيوان ، وانما هو معجزة في الخلق وان في خلقه قصدا وارادة •

بانتصار هؤلاء الخبثاء ووصولهم الى مراكز الادارة والحكم في ميادين :

١ ـ السياسة والحكم •

٢ ـ المال والتجارة والاقتصاد •

٣ ـ الحروب والاستعمار •

٤ ـ الدين والمذاهب والتشريع •

٥ ـ العلم والفكر والاعلام ( أى اظهار ما يشاءون وحجب ما لا يشاءون ) استطاعوا أن يستغفلوا الرأى العام فيشكلونه حسب أهوائهم ويسوقونه ـ بعد ان أضعفوه وأذلوه ـ الى حروب تفتك بكل شيء ليزدادوا ثراء ومتعة ونفوذا ، وليقضوا على أعدائهم حماة الفضيلة وحماة العرف والتقاليد العريقة وليفرقوهم شراذم تحت اسم الأحزاب والمذاهب الاقتصادية أو الدينية أو القوميات والعنصريات والأصول العرقية ليقضوا على كل شرذمة وحدها وليغروا شرذمة وراء شرذمة للوصول الى مناصب القوة والنفوذ على أن يكونوا دائما تحت سيطرة القوى الحقيقية الخفية والشيطانية •

مسئولية الانقاذ ليست سهلة لأنها مسئولية جماعية (١) وتتطلب تضحيات وفداء ـ وما أصعب أن يتآلف الناس (١) في مثل هذه الظروف الحضارية ، وما أصعب الفداء بالنفس والمال والجاه والنفوذ ـ انها صعوبات لا يتغلب عليها الا من أوتى ايمانا ويقينا وعقيدة راسخة ـ ايمانا بالله وعدالته وجزائه واليوم الآخر • ولن يصل الناس لمثل هذا الايمان الا بدوافع قوية تستثير نفوس الناس لليقظة والمقاومة وتوجههم للاصلاح • هذه الدوافع القوية هي معاناة الناس من شرور هذه الحضارة المادية وآلامها

(١) ( واعتصموا بحبل الله جميعا ولا تفرقوا ، واذكروا نعمة الله عليكم اذ كنتم أعداء فألف بين قلوبكم فأصبحتم بنعمته اخوانا وكنتم على شفا حفرة من النار فأنقذكم منها ، كذلك يبين الله لكم آياته لعلكم تهتدون ) آل عمران : ١٠٣ •

وأمراضها وحروبها وخرابها ، وانى لأحسب أن الناس فى كل الأرض بدأوا يشعرون بثقل الحياة المادية ويضيقون بشرورها ، ولكنهم ـ وأسفاه ـ يتحملون هذه الشرور ولا يقدرون على التخلص منها لأنها مغلفة ملتبسة باغراءات الرفاهية والزينة والكماليات ومتع الحياة الدنيا التى تدغدغ الأهواء • الأمل يقبع فى حتمية ادراكهم ـ يوما ما ـ لتفاهة هذه الكماليات وضرورة التخلص من اغراء وخداع مظاهرها ، ثم الاستجابة للدوافع الفطرية التى تدفع الى الثورة ضد الشرور والظلم والمعاناة وقبح الرذيلة ، والى كراهيتها • ادراك الحقيقة المختفية وراء المظاهر ، والاستجابة لهذه الدوافع هما من أهم الفروق الكبيرة بين الحيوان والانسان • الحيوان يستكين لفعل المؤثرات تاركا لغريزته النشاط كله ، أما البشر الأحياء حقا فانهم يستجيبون للانذار (١) ـ خاصة اذا كان مؤلما أو منطقيا ومضاء بنور الحقيقة ـ فيفكرون فى وسائل التكيف الصحيحة ومقاومة الضر ويتعلمون من كل ما حولهم ( آيات الآفاق ) (٢) أدوات **التكيف والمقاومة** أو وسائل اصلاح البيئة الجامدة والنباتية والحيوانية والبشرية •

ثم انهم يتعلمون من كل مصادر العلم والنصيحة ، وها هى شرائع السماء فى متناول أيديهم وأعينهم وعقولهم (٣) •

كما أن فى متناولهم أن يترقى بعضهم فيتلقى من الخالق الهامه ويزيده الله من فضله (٤) ، والمتلقون المتقون العلماء هم الذين يستحقون مراكز القيادة وولاية الأمور (٥) ، لعلهم يعيدون ـ بعون الله ـ الى مجتمع البشر سلامة عقله واتزان خطواته واستقامة طريقه نحو ما أراده لهم الخالق المعطى الحكيم الرحيم من خير وسيادة ومسئولية (٦) •

---

(١) : ( انما يستجيب الذين يسمعون ، والموتى يبعثهم الله ثم اليه يرجعون ) • الأنعام : ٣٦

( لينذر من كان حيا ـ ويحق القول على الكافرين ) يس : ٧٠

(٢) ( سنريهم آياتنا فى الآفاق وفى أنفسهم حتى يتبين لهم أنه الحق •• ) فصلت : ٥٣

(٣) يا أيها الذين آمنوا استجيبوا لله وللرسول اذا دعاكم لما يحييكم ••• ) الأنفال : ٢٤

( استجيبوا لربكم من قبل أن يأتى يوم لا مرد له من الله • وما لكم من ملجأ يومئذ وما لكم من نكير ) الشورى : ٤٧

(٤) ( ويستجيب الذين آمنوا وعملوا الصالحات ويزيدهم من فضله . والكافرون لهم عذاب شديد ) الشورى : ٢٦ •

(٥) الذين ان مكناهم فى الأرض أقاموا الصلاة وآتوا الزكاة وأمروا بالمعروف ونهوا عن المنكر ، ولله عاقبة الأمور ) الحج : ٤١ •

(٦) ( •••••• ولينصرن الله من ينصره ان الله لقوى عزيز ) الحج : ٤٠ •

## وقفة وتدبر

لعل ما انتهينا اليه فى هذا الفصل قد أبرز لنا **خطورة تهدد حياة** الانسان ، كما تهدد قدرة الأرض وما فيها على استقبال الأجيال الجديدة وملاءمتها لحياتهم ووظائفهم كبشر .

الأخطار هنا لا تهدد أفرادا وانما تهدد النوع الانسانى كله ، بل تهدد كوكب الأرض بيابسته وهوائه ومائه . انها لا تهدد حياة أجسامهم فحسب . بل تهدد أيضا عقولهم وقلوبهم وخواصهم التى ميزوا بها والتى سودوا على الأرض بمقتضاها والتى عبرنا عنها بأنها نفخة من روح الله .

تفرض علينا هذه الأخطار دراسة أكثر شمولا من دراستنا الماضية — تلك التى كنا ندرس فيها علاقة أفراد بأفراد أو علاقة نوع من أنواع الكائنات الحية بنوع آخر . ان علينا أن ندرس البيئة ككل بيابستها ومائها وجوها وأحيائها ، فالبيئة حين تفسد ككل تقضى على كل شىء وتغير كل شىء ، تفسد الكائنات الحية كلها وتفسد النوع الانسانى كله .

فى الباب التالى ( الباب الثالث عشر ) سندرس البيئة والكائنات الحيـة ، وفى الباب الذى يليه ( الباب الرابع عشر ) سندرس البيئة والانسان .

على أننا يجب أن ندرك أن الدراستين مترابطتان كما أنهما لا زالتا استمرارا لدراستنا عن « العلاقات والتعلق » والتى نبعت من قوله تعالى : **( اقرأ باسم ربك الذى خلق ، خلق الانسان من علق )** أى خلقه علوقا فهو علقة على كل شىء ، أو له علاقة بكل شىء ، ولكل شىء به علاقة ، وهو نفس المعنى الخفى فى صفتى « الانسانية والبشرية » .

## الباب الثالث عشر

# البيئة والكائنات الحية

الفصل الأول : البيئة : مكوناتها ـ تصنيفها ـ علاقتها بالكائنات الحية .

الفصل الثاني : الملاءمة .

الفصل الثالث : الاستجابة للمؤثرات .

الفصل الرابع : التكيف .

الفصل الخامس : التكييف .

( ١ )

# البيئة والكائنات الحية

صار من الواضح لنا أن أجسام الكائنات الحية تبنى من الماء وبعض العناصر المعدنية والهواء والضوء بوساطة أنواع خاصة من التربة التى تغطى سطح الكرة الأرضية .

يمكن تقسيم سطح الكرة الأرضية تبعا لثرائها بالكائنات الحية الى مناطق تسمى كل منها بيئة ، وأهمها ما يأتى : —

١ — بيئة البحار والأنهار .

وهى أكثر البيئات اتساعا أذ يغطى الماء ما يقرب من ثلاثة أخماس سطح الأرض — وهى أغنى البيئات بالأحياء النباتية والحيوانية .

٢ — بيئة الغابات وهى نوعان مختلفان :

( أ ) الغابات الاستوائية .

(ب) غابات المناطق الباردة والمعتدلة .

٣ — بيئة المناطق الجبلية المناسبة للحياة .

٤ — بيئة المراعى والحشائش أو المروج Prairies

٥ — بيئة الصحارى والسهوب .

٦ — بيئة الثلوج شبه الدائمة ( المناطق القطبية والتندورا ) وقمم الجبال الشاهقة .

ليست البيئة مجرد جزء من سطح الأرض ، وانما هى مجموع العوامل المترابطة مكانا وزمانا ، والتى يصبح الكائن الحى بنشأته فيها أو انتقاله اليها جزءا منها أى أنه بتعلقه بها أضيف اليها ونسب اليها أو تسببت اليه .

وعوامل البيئة متعددة : —

منها الجماد : كالتراب والماء والهواء والجبال والتربة والبحار والأنهار .

ومنها الطاقة : كالنار والضوء وحركات الرياح والأشعاعات المعروفة .

ومنها الأحياء : كالنباتات والحيوانات والبشر .

ومنها الخفى : كالثروات المعدنية المختبئة ، وكالأحياء التى تحت الثرى ، وكالكائنات الدقيقة ، وما لم ندركه حتى الآن من الكائنات المادية أو الأشعاعية .

ومنها الغيبى : أى الذى لا علم لنا مباشرا به ، لأنه بذاته فوق مداركنا ولكنا ندرك آثاره أو نخبر عنه خبرا صادقا .

ترابط عوامل البيئة يعنى أن كلا منها يؤثر فى ، ويتأثر بمجموع أو محصلة العوامل الأخرى . الأقرب أولى بالتأثير والتأثر ، ولكن القرب قد يكون مكانيا ، وقد يكون زمانيا أو نوعيا ( وأولو الأرحام بعضهم أولى ببعض ) ، والنبى أولى بالمؤمنين من أنفسهم ، والأحب أقرب ولو كان بعيدا فى المكان ، والحضور قد يكون ذهنيا ، والمجاورة أنواع فى القرآن . لهذا اختلفت أحكام الميراث ووراثة الصفات ، والتأثير والتقليد :

**( ... آباؤكم وأبناؤكم لا تدرون أيهم أقرب لكم نفعا .. ان الله كان عليما حكيما )** .. النساء : ١١

ترابط الكائن الحى بالبيئة يعنى أنه يتأثر بها ويؤثر فيها ، ولأنه حى فان ترابطه وتأثيره يكون : وثيقا .. وخيرا .. ومصلحا .

ذلك أن فى الحياة قوة .. وخيرا .. وأسرارا .

ليتحقق الترابط الوثيق والخير والأصلاح لابد من قوانين وقواعد وشروط مختارة .

واختيارها معجز

مقنع

معلم

موجه الى حقائق الوجود الكبرى .

فالترابط الوثيق بين الأحياء ومكونات البيئة يعنى سيادة الحياة ، كما يعنى التوحد والاتحاد الذى يوجه ويشير الى وحدانية خالقها ، كما أن تحقق الخير يعنى خيريته ورحمته .

وتحقق الاصلاح فى البيئة يعنى ترقيها ومسيرتها نحو الأحسن

ونحو الكمال والتوازن والحق ... وكلها تشير الى بعض صـــفات خالق الحياة .. والتى لابد أن تجذب أنظارنا ، وتستولى على انتباهنا لشـــدة اختلاف صفات الحى عن صفات الجماد .

أوضح وأغرب صفات الحياة والتى اصطلحنا على وصفها بالخـيرية والصلاح هى :

تقريب النفع له ، وابعاد الضر عنه ،

اصلاح ما تفسده قوى البيئة ،

الاقتصاد . والاقتصاد فى جوهره يعنى الدقة فى التقـــدير ، فلا اسراف ولا تقتير ، وهــذا التوسط هو معنى الاعتدال وعدم الميل ، وهو سر الترقى وعلو البنـــاء أو البقــاء والنمـــاء . والنماء والبقـــاء يســـتلزمان تحول المادة الميتـــة الى حيـــة ، ولكنه نماء متوازن مشروط . « بقى ونما » تعنى « ربا » وتستلزم ربوبية وربا يربى ويرعى وينعم ويتفضل .

ميل أي من عوامل البيئة أو كائناتها الى الانعزال أو الاستئثار بنمو أو تكاثر مفرط يعنى الميل عن الاعتدال والانفصال عن بقية عوامل البيئة ، وهو يفقد البيئة :

التناسق والجمال .

والتنوع والبركة والقوة .

والترقى والنماء والتسامى للكمال .

ويكون بهذا عامل شر تتكاتف العوامل الأخرى لتقضى عليه ، وتكبح جماحه . القضاء على العامل المنعزل المفرط يسمى تحقيق التوازن ، أو احقاق الحق أو اقامة العدل وازهاق الباطل .

هذا الذى تفقده البيئة أحيانا والذى عبرنا عنه بالتناسق والجمال، والتنوع والبركة ، والترقى والنماء .. يكاد يكون مرادفا للفظ الحياة .. أو روح الحياة وجوهرها ومعناها ، وهـــو الذى يجب أن يتمثله ذهـن الانسان اذا سمع كلمة « الحياة » ، ويجب عليه أن يتوقعه فى بيئة كانت خالية من الحياة ثم أخبر أن الحياة دبت فيها أو بعثت فيها .

اهتمامنا بهذه التعبيرات التى تبدو أقرب الى الشعر والأدب منهـــا الى العلم .. يستهدف توضيح حقـــائق عميت على الناس أو غيبت عنهم بسبب غلبة المادية والفساد على الحضارة المعاصرة ، الأمـــر الذى قلب المفاهيم رأسا على عقب، أو جعل التعبيرات والألفاظ تفقد مفاهيمها الأصلية

وتكتسب مفاهيم مناقضة لحقيقتها · محاولة تصحيح مفاهيم « الحياة » · هو الذى يدفعنا الى استكشاف الحياة ومعانيها ومغزاها وآثارها فى عالمى النبات والحيوان وفى البيئات الفطرية بعد أن فقد الناس فى البيئة الصناعية فى المدينة الشعور بجمال الحياة وقوتها ، وأساءوا التعبير عنها قولا وعملا ، فأصبحت حياتهم مجرد حركة ، وأصبحت أعمالهم افسادا ، وفقدوا الشعور بما وراء الحياة من قوة من صفاتها الحق والتقدير المعجز والجلال والجمال والكمال . ومن ثم فقدوا الايمان وحب الحياة وحب ماوراء الحياة ( أى ما يختفى وراء الحياة ومظاهرها ووراء البيئة (الطبيعة) وعواملها ونشاطاتها ) · لفقدانهم التوحد فى الفهم والارتباط بوحدة الكون وبالشعور بالواحد الذى خلقه انزلقوا الى كراهية بعضهم بعضا فدمر بعضهم بعضا ، وصاروا أقرب الى آلات مفسدة تتحرك كالآلة التى سموها « الانسان الآلى » وليس فيها من الأنسانية شىء لأنها بغير شعور ونفس تلوم ورحمة تدفع · هكذا صار الناس فى ظل حضارة المادة والآلة كائنات بغير شعور ، أو كائنات تتغلغل فيهم مشاعر معكوسة لا يردعها خوف ولا تدفعها رحمة ولا تستجيب لخيرها أى لما يحييها ·

بهذا كله ولهذا كله نستطيع أن نفهم لماذا وصف القرآن الايمان بأنه مرادف للحياة أو أنه حياة فوق الحياة ، وبهذا نستطيع أن نفهم معنى الحق الذى خلقت به السموات والأرض وأنه فيض الحى القيوم ·

تتميز الحياة فى البيئة الطبيعية ( أى الفطرية ) « بالتنوع » ضمن ما تتميز به من صفات · عرفنا فى فصل سابق أن الهدف من نظام التزاوج بدقته وغرابة أحداثه انما هو التنوع الذى يصل الى حد أن يختلف الأخ عن أخيه أو أمه أو أبيه بل عن كل واحد سواه · التنوع يعنى الوفرة فى الكيف والوظائف ، وهو الذى يتيح الدقة فى الأداء وتحقق الحكمة · التنوع بهذا ثراء أروع من ثراء الكم والعدد وهو بهذا المفهوم اسلوب من أساليب الاقتصاد والبركة ·

يعتمد التنوع ، ويترابط تأثيرا وتأثرا بالدقة فى التقدير والاختيار — وهذا من عجائب وأسرار الحياة — فليس اختلاف التفاحة عن الزيتونة وعن ثمرة النخيل — مع أنها حين تتجاور تنمو فى تربة واحدة وتسقى بماء واحد وتضاء بنور واحد — الا لأنها أخذت من مكونات التربة ومن الماء وغازات الهواء ومن الضوء مقادير وكميات مختلفة · التنوع فى النباتات ليس مجرد تنوع فى الشكل أو فى جمال الصورة ، ولكنه — بالاضافة الى ذلك — تنوع فى الاستجابات للعامل الواحد من عوامل البيئة ( كقلة الماء أو شدة الريح ) مما يسمح لمن يحاول أعظم استفادة أن يزرع

فى كل بيئة ما يلائمها بالضبط وأن يزرع لتحقيق غرض ما أو وظيفة مـا النبات الذى يحقق له أعلى مستويات النفع ويناسبه أحسن تناسـب . بهذا يتحقق له أحسن درجات الحكمة والاقتصاد والأداء – وهذه كلهـا هى أسرار الترقى والعمل على الأصلاح واستهداف الكمال . من كل هذه الأسرار يتعلم من يشاء ، ويستفيد من أحسن الفهم والاستنتاج . يعرف الأطباء لكل مادة وعقار مقداره الأمثل أو جرعته المثلى وهو المقدار الذى يحقق خير النتائج بحيث لو زيد المقدار عنه أصبح العقار قاتلا أو ضارا ، وبحيث لو قل كثيرا عنه أصبح عبثا أو ضياعا أو اسرافا أو مؤذيا . الذى يفهم هذه الأسرار هو وحده الذى يرى النور والأعجاز والمغزى فى آيـة مثل : « **أنا كل شيء خلقناه بقدر** ( القمر : ٤٩ ) .

مع حسن التقـدير ، وامكانية الاختيـار الدقيق من بين المتنوعات الميسرة مع معرفة الظروف والدواعى والعلاقات المصاحبة ، ومعرفة الأسباب والنتائج المرجحة .. يتيسر اتمام الحكمة وأداء العمل بحكمة . ذلك إن الحكمة هى وضع الشيء المناسب فى المكان المناسب ، ويكون لهذا الشيء تركيبه المناسب وبالأقدار المناسبة ، ويأتى فى الوقت المناسب بالتتابع المناسب ( أى مسبوقا بأسبابه المتاحة متبوعا بنتائجه المرادة ) . يعبر عن توافر مقومات الحكمة هذه وتحقيق أكبر قدر من هـذه « المناسـبات » باصطلاح « الملاءمة » .

حين نتبين أمثلة الملاءمة المصاحبة للحياة والشديدة الوضوح في الأحياء نعرف لماذا يتحتم أن يكون وراء الحيـاة **حكيم عليم قدير خبير** . ونعرف لماذا لا يمكن أن يكون بعث الحياة أو خلق الأحياء وليد الصدفة والتخبط ولا مجرد نتاج عوامل البيئة الجامدة وغير العاقلة ( التى سموها اصطلاحا باسم « الطبيعة = الفيزيقا » ) . ومن ثم يكون ما سموه « الانتخـاب الطبيعى » عبثا وتزييفا لأن هذه الأشياء الجامدة عاجزة عن نفع نفسها فكيف تنفع غيرها وهى مجرد قوى مسيرة أو كتل منظمة . حتى الأحيـاء النباتية والحيوانية نفسها لا يمكن أن يعزى اليها خلق الحياة وتنظيمهـا لأنها نفسها تفتقر الى الارادة ولا تملك التغيير ولا التحكم فى مصيرها . فرق كبير بين « أن تحدث الحياة فيها » و « أن تحدث هى الحياة » . يتضح ذلك جيدا حين تدرس كيف أن المرأة تحمل فى بطنها جنينا ( خفيا صغيرا ) دون أن تدرى ودون أن تريد أى أنها ليست هى « صانعته » وان كان قد « صنع فيها ومنها » .

**الانسان العاقل الحى وحده** – من بين الكائنات الحية المادية – هو المؤهل ليدرك معانى الحكمة والرحمة والتقدير والاختيار ، وليتبين الفروق

بين الأشياء وأوجه الشبه بينها ، كما أنه هو المؤهل لتطبيق ما أدرك وما علم أى تحويله الى عمل تحويلا يمكن أن يشبه بالخلق والابداع · من ثم يكون وحده مؤهلا لادراك صعوبات الخلق ولزومياته وآثاره ، وبالتـالى يكون هو وحده من بين الكائنات الحية على الأرض مؤهلا للأحساس بوجود الخالق وعظمته وكماله ، ومؤهلا للشعور بأفضاله ومنحه ـ وهذا هو مفهوم الايمـان شعورا وادراكا أو تطبيقـا وعملا ، وبهذا وحـده وبادراك الحكمة يتيسر للانسان أن يساهم فى ترقية البيئة على أسس سليمة وهو مـا نسميه باسم « التكييف » ويساهم فى ترقية نفسه أو تغيير نفسه بحيث يتلاءم مع البيئة وهو ما سنسميه باسم « التكيف » ·

وليس التكيف بغريب عليه فهو يعرف أن صورا وأمثلة منه تحدث فيه لا اراديا كما تحدث فى كل الكائنات الحية رغما عنها ليحقق لها البقاء والصلاح ، وهى ما تسمى باسم « الاستجابة الفطرية للمؤثرات » ·

فى الفصول التالية من هذا الباب سنتكلم عن علاقات الكائنات الحية بالبيئة ممثلة فى :

( أ ) الملاءمة ·

(ب) الاستجابة للمؤثرات ·

(جـ) التكيف ·

(د) التكييف ·

لعلنا نكتسب من هذه الدراسة حكمة وايمانا ·

## ٢

## الملاءمة Suitability

يرجى اعادة قراءة وصف الطفيليات فى الأمعاء لأنها مثال جيد لظاهرة « الملاءمة » والتى تبين أن لكل جزء أو صفة أو خاصية فى الكائن ما يتوافق ويتناسب معه من العوامل والعلاقات • فى طفيليات الأمعاء :

ـ دقة الحجم ونعومة الملمس لها حكمة •

ـ غياب الحواس له سبب •

ـ وجود الممصات والخطاطيف له دواعيه •

ـ الغاء الهضم وأجهزته اقتصاد •

ـ ما يبدو اسرافا فى التكاثر يعنى ضعف الطفيلى مع لزومه •

ـ وسائل العدوى به يمكن تحاشيها فاذا حدثت كانت عقابا وعبرة وردعا ـ أى أن لوجود الطفيلى غرضا وحكمة •

من مرادفات لفظ الملاءمة توجد فى اللغة العربية ألفاظ كثيرة مثل : التواؤم ، التوافق ، التناسب أو المناسبة ، التناسق ، التناغم ، المصالحة، الموالاة ، على القد ( أو على القدر ) ، الأحكام • وهى الفاظ وأن تشابهت فى معانيها على وجه العموم فان لكل منها ميزة خاصة تفرقها عن غيرها اذا أريدت الدقة البالغة ، وهذا من مميزات اللغة العربية وما يجعلها لغة حية غنية دقيقية •

وأصل الملاءمة ـ كالموالاة والولاء ـ قولنا لشيئين : هذا لذاك وذاك لهذا • فالموالاة بين العبد وربه تعنى أن العبد لله فهو له مولى وأن الله للعبد فهو له مولى وولى ـ و **( يا أيها الذين آمنوا ان تنصروا الله ينصركم ويثبت أقدامكم )** ( محمد : ٧ ) •

و **( ••• ولينصرن الله من ينصره • ان الله لقوى عزيز ، الذين ان مكناهم فى الأرض أقاموا الصلاة وآتوا الزكاة وأمروا بالمعروف ونهوا عن المنكر ، ولله عاقبة الأمور )** الحج : ٤٠ ـ ٤١

و **( •••• والذين آووا ونصروا أولئك بعضهم أولياء بعض )** •

من أية ٧٢ فى سورة الأنفال •

والتواؤم قريب الشبه بالملاءمة لأن التوأمين هما الطفلان يولدان من رحم واحدة في حمل واحد أى فى مكان واحـــد وزمن واحـــد وظروف واحدة ٠

الملاءمة فى الكائن الحى تشمل دقة التركيب وموافقته للبيئة ككل أو لمحصلة عواملها أو مكوناتها الغالبة ، وتشمل تبعا لذلك دقة العمل وأداء الوظيفة ٠ يكون من نتائج الملاءمة للكائن الحى خيره وصلاحه ولتصير الحياة بالنسبة له سهله لينة ميسرة ٠

وليس فى حســاب الملاءمة طبعـا الا الظروف العادية السائدة ، أما اذا طرأت كارثة ، أو طرأ على البيئة جديد ضار عدوانى فان الحياة توفر مظاهر أخرى ٠

لأهمية الملاءمة وروعة معانيها وفعاليتها فسنعطى أمثلة أخرى لها من البيئة الطبيعية ٠

## النباتات المائية وملاءمتها للبيئة

النباتات التى تنمو فى الحقول أو الغابات تختلف عن تلك التى تنمو فى البحار والأنهار كما تختلف هذه وتلك عن التى تصلح للصـــحارى والبيئة المسرفة فى الجفاف ٠

تتميز النباتات المائية بصفات مشتركة هى التى توضح معنى التلاؤم مع البيئة المائية ووفرة الماء ٠

النباتات المغمورة أجسامها ــ كلها أو معظمها ــ فى الماء تكون أشبه بالطفيليات المغمورة بأجسامها فى العصير المغذى ، ذلك لأن الماء حين تذوب فيه الأملاح والغازات يكون هو مجموع المواد التى يمتصها النبات ليبنى منها جسمه ٠

يتحور سطح ساق النبات وسطح فروعه ليحدث منه الامتصـــاص ويتسلل خلال خلاياه الماء وما ذاب فيه ٠ لهذا نجد خلايا البشرة غير مغطاة بمادة الكيوتين التى تمنع نفاذ الماء ٠ لهذا يستغنى النبات عن الامتصاص من الجذور ، فتضمر الجذور أو تغير شكلها ووظيفتها ٠ ٠ لا يحتاج النبات كذلك الى أوعية الخشب التى تصعد فيها السلالة من الجذور الى الأوراق ــ ولكن أوعية اللحاء التى تمر خلالها العصارة الناضجة من الأوراق الى جميع أجزاء النبات تبقى وتؤدى وظائفها ٠

انتشار الغازات فى الماء ــ وخاصة الأكسجين أبطأ من انتشاره فى

الجو · ولهذا يعانى النبات من نقص المدد الغازى · يعوض هذا النقص جزئيا باتساع السطح الماص ، ويعوض باقى النقص بحيلة فى منتهى الذكاء والكفاءة ، وتلك هى حدوث فراغات كبيرة فى داخل ساق النبات وفروعه · الى هذه الفراغات يمر الأكسجين الناتج من عمليات التخليق الضوئى لتأخذه خلايا النبات أثناء عمليات التنفس مستبدلة به غاز ثانى اكسيد الكربون الذى يعاد استعماله فى التخليق الضوئى ، أى أن الهواء الجوى انتقل من خارج النبات الى داخله ، وحمل جسم النبات هواءه فى داخله · ( انظر الرسم صفحة ٤٢٩ ) ·

هذه الفراغات المليئة بالغازات تعطى النبات خفة فى الوزن وتعطيه شفافية · بهذه الشفافية وبشفافية الماء يتسنى لضوء الشمس أن يصل الى خلايا البشرة وخلايا القشرة وكثير من الخلايا الداخلية ، ولهذا تزود جميع الخلايا بالخضر ( البلاستيدات الخضراء ) وباليخضور ( الكلوروفيل) لتقوم بعمليات التخليق الضوئى ، فلا يحتاج النبات بذلك الى كميات كبيرة من المواد والخلايا الورقية · خفة الوزن تتيح للنبات أن يطفو ويتسنى بذلك لبعض الأوراق أن تصل الى ما فوق مستوى الماء وأن يطفو بعضها فوق سطح الماء · الأوراق المغمورة تختلف عن الأوراق العادية فى غياب الثغور منها فلا حاجة اليها · لا توجد ثغور كذلك فى السطوح السفلى للأوراق الطافية لكنها توجد فى سطوحها العليا ، وأما فى الأوراق الهوائية فانها توجد فى كلا السطحين ·

لكى يبقى النبات مغمورا فى الماء بمعظم جسمه فان الجذور تقوم بتثبيت هين وتعمل كأعضاء للتوازن أو كريزومات لاخراج الأشطاء ·

الصعوبة الثانية ـ أو الخطورة الثانية ـ التى قد تتعرض لها نباتات الماء هى التيارات المائية والتى يمكن أن تضر أجزاء النباتات فتمزقها وتكسرها · يتلاءم معها النبات ـ ليدفع ضررها ـ بأن تكون سيقانه لينة مرنة فتختفى الألياف والخشب ، كما أن الأوراق تتخذ شكلا شريطيا أو خيطيا فتكون حرة الحركة ، ويختفى منها النسيج المتوسط لتزداد رقة ومرونة ولينا ·

أما الشماريخ الحاملة للزهور وأعضاء التكاثر فتبرز فوق سطح الماء وتكون ملونة جميلة تجذب الفراشات لتلقيحها · من أجمل زهور النباتات المائية فى مصر زهرة البشنين ( أو اللوتس ) بنوعيها الأبيض والأزرق · أما نبات ورد النيل فيتميز بزهور جميلة ولكن تكاثره يكون بالأشطاء وهو تكاثر من أنجح ما يكون الى درجة أن ورد النيل يطفو ويتحرك فى كتل كبيرة تخفى الماء فى رقعات كبيرة ، وقد تسد الجداول

الصغيرة أو تعوق الملاحة أو تردم المساحات الضحلة مما يمكن أن يمهدها لتتحول الى أرض للحشائش والزراعة ٠

ومن النباتات ما يكون نصف مائى فأجزاؤه السفلى مغمورة فى تربة طينيـة وماء ضحل وأجزاؤه العليـا هوائية ـ فكأنها نباتات برمائية تلائم المستنقعات والأراضى الغدقة وشواطىء الأنهار والترع والجداول ، من أمثلة هـذه النباتـات فى مصر البردى والسمار والغاب والبوط ، ولها جميعا أهمية اقتصادية فى البلاد التى تكثر فيها ، وصنع منهـا قدماء المصريين بعض قواربهم ويصنع منهـا الصيادون الذين يعيشـون فى منطقـة بحيرات ومستنقعات شمالى الدلتـا أكواخهم وفراشـا لأرضـهم وصنعوا منهـا سـلالا وآلات كثيرة ٠ من النباتات البرمائية أو النصف مائية والتى تعتبر قريبة من الأعشـاب والنجيليات نبات الأرز ذو القيمـة الغذائية للانسـان والذى يعتبر من نباتات المحاصيل ٠ الأرز هو الغذاء الرئيسى لأكثر أماكن الأرض ازدحاما بالسكان وهو الشرق الأقصى كما أنه من أهم محاصيل مناطق البحيرات فى شمال الدلتا فى مصر ٠

الأهمية الاقتصادية الكبرى للنباتات البحرية تكمن فى أنها غـذاء الأحياء المائية التى تمد حيوانات الكرة الأرضية وبشرها بجزء كبير من غذائها البروتينى والدهنى والفيتامينات والكالسيوم والفسفور واليود ٠

ولا شك أن الانسان لم يصـل بعد الى تطويع نباتات الماء العذب والمالح لتكون أهم موارد غذائه ، وهو أمر سيضطر البشر اليه فى المستقبل ما دام الماء يغطى نحوا من ثلاثة أخماس سطح كوكبه ، ولقد سبق أن قلنا ان ٩٠٪ من عمليات التخليق الضوئى فى الأرض تتم فى طحالب المساحات المائية والتى قد تصل فى صغر الحجم الى حد الخفاء ( البلانكتون ) ومع ذلك فهى أهم مصادر الأحياء البحرية ٠

من أشهر مناطق النبـاتات البحرية منطقة السرجاس فى المحيط الأطلسى حيث يمدها تيار الخليج بالدفء مما أتاح لها ثراء انباتيا عظيما جعلها جنة لكثير من الأحياء البحرية فكانت منطقة هجرة دورية لأنـواع ثمينة من أسماك الغـذاء يسهل على البشر صيدها منها بكميات وتكاليف اقتصادية ٠ فى منطقة السرجاس تتكاتف عوامل البيئة لتجعل منها بيئة مثالية تمنح الحياة فى ثراء ووفرة عجيبة ٠ يحدث هـذا دائما حين تقل الصراعات بين عوامل البيئة وتعمل كل القوى فى اتجاه واحد أو اتجاهات تعطى محصلة قوية ذات اتجاه مناسب ٠ لقد رأينا شفافية الماء لا تعوق الضوء فتتيح لخلايا معينة انتاج مواد عضوية بعد ما كانت فى حياة اليابسة

مجهزة لوظيفة التدعيم ، ورأينا تقطيع الورق الى شرائط يمنع أجزاء النبات الورقية من الدخول فى صراع مع قوة تيارات الماء والأمواج ، ثم رأينـا فى منطقة السرجاس ـ بالاضافة ـ الى ذلك كله ـ تيارا مائيا يأتى بالدفء والطاقة والبركة بدلا من أن يأتى بالصر والبرد والثلوج الخطرة ٠

جدير بالانسان ـ اذن ـ أن يتعلم كيف يوجه كل القوى المتاحة له فى اتجـاه واحد متحاشيا أن يحطم بعضها بعضـا أو أن يقـاوم بعضها بعضا ، وبذلك يقتصد فى الطاقة والزمن ويتاح له التنوع والثراء ، وهذا ما استهدفته النصائح الألهية والنبوية حين نصحت بالاعتصام بحبل الله جميعا وحذرت من التفرق ٠

الحياة بأسرارها وقواها وذكائها تعرف كيف تتغلب على الصعاب وتعرف كيف تحسن استعمال المتاح لها لخيرها ٠ بما درسناه من الصور العديدة لملاءمة النباتات المائية لأخطار وظروف بيئتها لابد وأن نقتنع ـ اذا استعملنا العقل وتحلينا بالعدل وصـــواب الحكم ـ بأن الخالق وواهب الحياة ـ يقينا ـ حكيم عاقل عليم خبير خير رحيم ٠ تعدد مكونات الملاءمة يمنع ـ احصائيا ورياضيا ـ نسبتها الى الصدفة والعشوائية أو الى العدم

**( أم خلقوا من غير شيء أم هم الخالقون ؟! )**

الطور : ٣٥

**النباتات الصحراوية كأمثلة للملاءمة**

تتميز بيئة الصحراء بأرض مكشوفة للحرارة الشديدة والبرودة القارصة والرياح الهوجاء ، وبتربة رملية يتسرب خلالها الماء الى أعمـاق بعيدة فيتركها جافة غير مستقرة تذروها الرياح فى قسوة فلا تبقيهـا وما حوت فى مكانها ٠ كل العوامل فيها ـ اذن ـ معادية للحياة تجعلهـا فى غاية العسرة ، مع ذلك كله ففى الصحراء كائنات حية ٠ قليلة هى حقا ولكنها مثال لكفاءة وسائل الملاءمة وتنوعها وذكائها ٠ كائناتها الحية مثال للصبر والقدرة على تحدى الصعوبات ٠ بالدورات الكونية وتتـابع الأجيال عبر ملايين السنين يمكن لهذه الكائنات الصبورة أن تساهم فى تحول الصحراء الى أرض خصبة ، ولكن مع تداخل الانســان يمكن أن تختصر هـذه الملايين الى عشرات الســنوات يستطيع فيهـا ـ اذا أحسن التصرف وأوتى العلم والامكانات والصبر والحكمة وعون الله ـ أن يصلحها وأن يجعلها تموج بالحياة ٠ على العكس من ذلك يســتطيع الانسان اذا

أسرف وفقد الحكمة والايمان والعلم وعون الله ورضاه ـ أن يحول الأرض الخصبة المليئة بالحياة الى صحراء قاحلة جرداء ·

الا ما أقدر الانسان على الاصلاح والافساد ·

الصعوبة الكبرى عند احياء الصحراء هي قلة الماء · وسائل النباتات للتغلب على هذه الصعوبة أى للملاءمة معها عديدة ، ويمكن تصنيفها فى أربع مجموعات هى : ـ

١ ـ تحاشي مواسم الجفاف ،

٢ ـ وسائل تزيد الكفاءة فى الحصول على الماء ·

٣ ـ وسائل تزيد الكفاءة على تخزين الماء لوقت العسر ،

٤ ـ وسائل تقلل معدل فقدان الماء ·

**١ ـ تحاشي مواسم الجفاف :**

تختلف معدلات الجفاف والحرارة وطول النهار وشدة الرياح من فصل الى فصل ومن شهر الى شهر · أوتيت بعض النباتات قدرة على النمو السريع والمرور من طور البذور عبر أطوار النمو الخضرى والأزهار الى طور الأثمار وانتاج البذور فى فترة قصيرة قد لا تتعدى أربعة أو ستة أسابيع وهى تلك الفترة التى يتوفر فيها مدى كاف ومناسب من الرطوبة والحرارة ·

**٢ ـ وسائل تتحرى الكفاءة فى الحصول على الماء :**

من النباتات التى تنجح فى الصحراء وتلائمها تلك التى تتميز بجذور كبيرة تتفرع أو تتعمق · من النباتات ما يبدى كفاءة فى امتصاص الماء لارتفاع الضغط الدافع ( الأسموزى ) فى خلاياها · تستطيع الجذور فى هذه النباتات أن تمتص الماء من التربة الغنية بالأملاح أو من الأرض الباردة التى يعوق البرد فيها عملية الامتصاص عادة ·

كل هذه التغيرات المميزة فى الأشكال أو الأداء الوظيفى لم تصنعها النباتات فى نفسها ، ولم يصنعها ولا أرادها نبات ولا حيوان ولا بشر فى الصحراء ، وانما هى تعزى الى ما فى نوى بذورها من تعليمات وشفرات تستنسخ من جيل الى جيل مع تحوير جزئى محدود ينتج عن نظام التلقيح والتزاوج ولا يخرج النبات عن نوعه وقد يزيد الكفاءة فى أداء وظيفة أو وظائف محددة ·

نجاح البذرة أو النبات فى النمو ليس ــ مع ذلك ــ نجاحا مطلقا وانما هو يعتمد على توفر نسبة من الماء تصل الى بيئة الصحراء ، وتوفر نسبة كافية من الأملاح المعدنية ، ولكننا نعتبر الشيء النادر فى البيئة هو **العامل المحدد لمدى** نجاح الكائن الحى ( النبات هنا ) **ولعدد** النباتات التى يقيض لها النجاح · انه من الخطـأ ــ منطقيـا وعقليا أن نقول : ان قلة وجود العنصر أو المادة أو عدم الوجود هو الفاعل للانبات أو المانع له أو الموجد للنبات أو المقرر لنجاحه أو فشله فى اكتساب صفة أو أداء وظيفة ، اذ كيف يمكن أن يكون « العدم أو اللاشيء أو ما يشبه العدم » فاعلا · حينما يعبر بمثل هذا التعبير فى اللغة يسمى التعبير مجازا أى تشبيهـا وتخيلا ــ يعنى كأن « عدم الوجود » شيء له ارادة وفعل كذا وكذا · من الخطأ الفاحش أن تحول المجاز الى حقيقة وأن تعامله على أنه شيء له كيان ووجود · ما يسمى « بالصراع والانتخاب الطبيعى » صور مجازية لا يجب أن ينسب اليها خلق ولا ابداع لأننا لو فعلنا ذلك لكنا صانعى أوثان لا وجود لها نعبدها ونحترمها ، ونكون قد جسدنا الأوهام والتخيلات ثم خفنا منهـا أو قد سناها باسم العـلم ــ والعلم والعقل والحقيقة كلها بريئة منها · الفاعل الحقيقى والخالق الحقيقى هـو كاتب أو مريد ما كتب فى نوى أجنة البذور وهو منظم الكون ــ بهوائه ومائه وأرضه واشعاعاته ــ وهو مصدر القوى المحركة ومريد القواعد والقوانين ذلكم هو الله الخالق الحكيم ، لا نراه حقـا ·· ولكن وجوده كذات كائنة لا شك فيه لأن « العدم أو اللاشيء » لا يخلق ولا يؤثر :

( أم خلقوا من غير شيء أم هم الخالقون !!! ) ·

كلمة « أم » فى الآية أداة نفى واستنكار ·

حينما نفهم أهميـة أن نتحاشى تحـويل المجاز والتشبيه الى حقيقة ندرك لماذا حرم الاسلام « التبنى والمظاهرة » واستنكر أن تفسر المحبة التى تشبه محبة الأب لابنه كأنها أبوة حقيقية ، وبهذا يكف عن الضلال من غيروا محبة الله ورعايته لبعض عباده الى أبوة ــ ذلك أن الله ليس أبا لأى كائن أو رسول أو ملك فالله تعالى ( **لم يلد ولم يولد ولم يكن له كفوا أحد** ) ·· و ( **ما جعل الله لرجل من قلبين فى جوفه · وما جعل أزواجكم اللائى تظاهرون منهن أمهاتكم · وما جعل أدعياءكم أبناءكم · ذلكم قولكم بأفواهكم والله يقول الحق وهو يهدى السبيل** ) الأحزاب : ٤ ·

استبدل القرآن تلك العلاقات المجازية المدعاة بعلاقة « التآخى أو الموالاة » أى « التوائم أو الملاءمة · و ــ هذا لذاك وذاك لهذا » :

( **ادعوهم لآبائهم هـو أقسـط عنـد الله · فان لم تعلموا آباءهم**

**فاخوانكم فى الدين ومواليكم ، وليس عليكم جناح فيما أخطأتم به ولكن ما تعمدت قلوبكم • وكان الله غفورا رحيما )** الأحزاب : ٥

**٣ ـ وسائل تزيد كفاءة تخزين الماء :**

من النباتات ما يخزن كميات كبيرة من الماء فى جزء أو أكثر من أجزاء جسمه مثل : ـ

( ١ ) فى أجزائه الأرضية كالجذور والريزومات والأبصـــال ( كما فى النرجس والكالا •• الخ ) •

(ب) فى السوق الهوائية كما فى التين الشوكى واليوفوربيا •

(جـ) فى النسيج المتوسط للأوراق كما فى نباتات الصـــبار وأنـــواع الكاكتوس •

( د) فى البشرة كما فى نبات الثلج •

كثيرا ما يوجد مع الماء المخزون مادة عضوية كربومائية تمســك بالماء ويتحولان معا الى مادة مخاطية تمنع الماء من التسلل خلال الأغشـــية ومن الخضوع لعوامل التبخير ومنشطاته : الحرارة والهواء والجفاف •

لاحظ أن الخــالق يعرف بالضرورة جميع أجزاء النبات ويختـــار جزءا منها للخزن ، ويعرف كيف يحقق الخزن بحيث تصبح عوامل التبخير ـ التى لابد يعلمها لأنه خالقها وولى أمرها ـ غير مؤثرة بالرغم من وجودها . هذا هو معنى أن الخــالق عليم بكل شيء قدير على تحقيق مـــا يريد • والارادة هى اختياره أسلوبا بذاته من عدد من الأساليب الممكنة عنده ، والتى يثبت علمه بها وقدرته عليها بخلقه لنباتات أخرى يتم فيها ذلك الاختيار • هذا من أهم معانى ومفهومات التنوع مع نجاح الأنواع كلها والوسائل كلها فى تحقيق الغرض منهـــا فليس الخالق مجبرا على شيء وانما هو مريد جبار عزيز •

وللتنوع فوائد أخرى عند الانســـان ، فهى تســـمح له بتحقيق احتياجاته فى الظروف المختلفة ، وتعلمه الممكنات والوسائل ، وتلمس فى نفسه ملكة الشعور بالجمال أى التناسق والتواؤم والملاءمة ، وملكة البيان التى تدرك أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين الأنواع المتقاربة أو المتزامنة أو التى بينها علاقات ما •

٤ ـ وسائل تعوق أو تكبح النتح :

١ ـ تغطى الأوراق بطبقة غليظة من الكيوتين ، وتكون الثغور فيها قليلة العدد . فى أشجار الزيتون تكون الأوراق سميكة وجلدية .

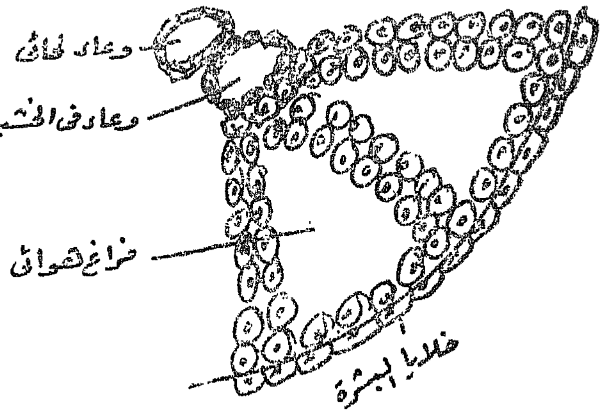
٢ ـ تكون الثغور غائرة فى حفر ( كما فى الصبار ) ، وقد تملأ الحفرة بشعيرات تقوم بالتظليل كما تعوق شدة حركة الهواء المؤثرة .

٣ ـ تحدث تغيرات مختلفة فى الورقة تتشابه فى أنها جميعا تقود الى تقليل النتح : فقد تضمر الأوراق فتصير ابرية أو حرشفية كما فى العبل والكازورينا ، وقد تلتف الأوراق كما في النجيليات ، وفي النجيليات أيضا تغطى سطوح الأوراق بمادة سيليسية .

وقد تغطى سطوح الأوراق بمادة شـمعية أو بأوبار كثيفـة بيضاء تعكس أشعة الشمس .

وقد تلتوى الأوراق عند ارتفاع الحرارة فلا تسقط الشمس عليهـا عمودية ، وقد تنتظم الأوراق بالنسـبة لبعضها بحيث يظلل بعضهـا بعضا كما فى الصبار .

من الواضح ـ مرة أخرى ـ أن جميع هذه الصفات تعزى الى عوامل وراثية مقررة من قبل فى نوى الخلايا ، كما أنه من الواضـح أن بذور نباتات كثيرة قد تحملها الرياح الى الصـحراء ، ولكنها جميعـا تفشل فى النمو اذ تموت قبل تكوين بذور جديدة ، وبذلك لا يقيض لها النجاح فى استعمار الصحراء . الأنواع الوحيدة التى تنجح هى تلك التى زودت بصفات ملائمة مثل التى وصفناها فى الفقرات الأربع الماضية . هذا هو المعنى الحقيقى للانتخـاب الطبيعى وبقـاء الأصلح ، ان مكونات البيئة وعواملها ( الطبيعة ) لم تنتخب شيئا ولم تختر شيئا انما الذى انتخب واختارها هو ما فى البذرة من صفات أو بالأحرى من كتب هذه الصفات فيها ـ هذا المكتوب هو الذى انتخب البيئة التى ينمو فيها وتصلح له . والأصلح الذى بقى لم يكن له حيلة فى صلاحه وانما الذى فرض عليه الصلاح أو كتبه عليه هو الخالق الذى زود المخلوق بصفات مكتوبة فيه أو عليه حقيقة لا مجازا . الخالق خلق الصبار للصحراء ولما فيها من ظروف وأحياء أخرى وخلق كلا من العوامل والأحياء للآخر واختصه بها ، وهذا هو معنى الملاءمة وهو نفسه معنى المناسبة والصلاح والحكمة . من الواضح اذن مادام فى البيئة موالاة وولاء بين مكوناتها أنه لا يوجد صراع فيها لا بين الكائنات الحية بعضها البعض ولا بين أى منها وعواملها وظروفها ، وانمـا هو تنظيم مقصود مراد من قبـل . ما فسره اللا أدريون بأنه




قطاع فى ساق
نبات مائى

صراع على البقـاء انما هو التنظيم الذى يستهـدف أن تتناسب أعـداد وأنواع النباتات والحيوانات مع كميات الغذاء والماء والهواء المتاحة فى البيئة ٠ مع تحسن الأحول أى ترقى البيئة تزداد كميات النبـاتات ، وبسوءها تقل كميات النباتات عددا ونوعا ٠

فى الصحراء حيوانات قليلة تستطيع العيش على نباتاتها ، وهى كذلك مزودة بصفات تؤهلها للحياة وللعمل ٠ الجمل ـ مثلا ـ يستطيع تخزين كميات كبيرة من الماء وكميات كبيرة من الغذاء الدهنى يستطيع بهمـا أن يعيش لفترات طويلة فى أصـعب الظروف من حيث قلة الماء والغذاء ٠ تركيب خف الجمل وأجزاء أطرافه تتيح له أن يمشى ويجرى فوق الرمال اللينة فلا يغرس فيها ولا تمسك به أو تنهك قواه ٠

هل تحتاج بعد هذا الى أن تكرر القول بأن واهب الحياة وموزع النعم والأرزاق يعلم الحكمة والاقتصـاد لمن كان يملك عينا ترى وعقلا يتذكر ويفكر ويتأمل ولعله يرغب فى أن يستعمر ما يشاء من البيئات فتكون له نباتاتها وحيواناتها آيات تهديه ، ويتعـلم منها كيف يحسـن التصرف والأداء ، فيدرك أنه ليس وحيـدا مع البيئة الجامدة ونباتاتها وحيواناتها ولكن معه عقلا يعلمه ويهديه ويؤنس وحدته فيطمئن ويؤمن به ، فيدعوه ويسأله ، فاذا كان مخلصا فى ايمانه ودعائه أجابه وأعانه ٠

# ٣

# الاستجابة للمؤثرات

## *Excitability or Response to Stimuli*

الاستجابة للمؤثرات اصطلاح علمى يعبر عن خاصية من اهم خواص الكائنات الحية لأنها تلعب دورا كبيرا فى الحفاظ على الحياة والوقاية من الضرر والهلاك ٠

و « المؤثر » أصطلاح يعنى كل تغير يحدث فى البيئة أو فى أحـــد مكوناتها ٠ و « استجابة الكائن الحى » لهـــذا المؤثر تعنى أنه لا يقف سلبيا حياله ، وانما يبدى رد فعل يتصف بما يأتى : ــ

١ ــ النوعية والتخصص الموروث الثابت ٠

٢ ــ الغرضية والخيرية فهو دائما يتحرى تحقيق نفع للكائن أو ابعاد ضرر عنه ــ كليا أو جزئيا ــ وقد يصحبهما نفع وخير للبيئة كلها ٠ والمثل الذى نضربه لذلك ما يحدث عند ارتفاع درجة حرارة الوسط أو انخفاضها فالانسان فى الحر يتصبب عرقا ٠ حدوث العرق هو الاستجابة لارتفاع حرارة البيئة ٠ القصد من حدوث العرق هو تبخره الذى ينتج عنه برودة فى الجسم تمنع ضرر الحر ٠ اذا فرض أن افراز العرق تعطل أو أن التبخر تعطل فان الانسان يصاب بضربة شمس "heat stroke" قد تكون قاتلة ٠

اذا نخفضـــت درجـــة حرارة الوسط كثيرا أصيب الانسان لا اراديا برعدة هى انقباضات عضلية تولـــد حـــرارة فى الجسم تقيـــه من الآثار الضارة للبرد ٠

حينما يزول المؤثر تنتهى الاستجابة ٠

وظيفة الاستجابة للمؤثرات ليست خاصة بالكائن الحى وحده ، بل انها وظيفة لكل نسيج حى ولكل خلية حية ، وهى نوعية لأى منها ( أى أنها مميزة لكل نسيج ولكل نوع من أنواع الخلايا ) وتحكمها قوانين وحدود ومقادير قد تدرسها فى أحد أبواب كتاب لدراسة جسم الانسان ٠

تعتبر الاستجابة للمؤثرات من أهم علامات ومظاهر الحياة ، فهى ليست خاصية لمادة الجسم أو مادة النسيج والخلايا اذ أنها تتوقف فى

اى منها بمجرد حدوث الموت · الحياة ــ اذن ــ شيء منفصل عن المادة ، أو هى قوة مستقلة تضاف الى المادة وتنزع منها ، وهــذا هــو مفهوم الروح ·

لعل أقرب الأمثلة لتمييز الحياة وانفصاليتها عن المادة ما نلاحظه عند توصيل التيار الكهربائى للآلة الكهربائية أو قطعه عنها · الحياة اذن أشبه ما تكون بالطاقة غير أننا لا نعرف طبيعة الطاقة الروحية ولا مصدرها وان كنا قد علمنا أنها من أمــر الله ومن أسراره المخفية علينا لأنه ليس من قدرات الانسان بعث الحياة و منحها لجماد أو منع الموت عن محتضر :

**( فلولا اذا بلغت الحلقوم * وأنتم حينئذ تنظرون * ونحن أقرب اليه منكم ولكن لا تبصرون · فلولا (١) ان كنتم غير مدينين (٢) · ترجعونها أن كنتم صادقين ) ·**

الواقعة : ٨٣ ــ ٨٧

جرى العرف بين الناس على أن يوصف من لا يستجيب للأمــر أو النصح الذى ينفعه أو للتحذير من الضر بأنه فاقد الحياء أو قليل الحياء، ولابد أن هناك علاقة بين الحياء والحياة ، وذلك لأنه بعدم استجابة قليل الحياء يكون قد حرم نفسه من النفع أو جلب لنفسه الضر الذى قد يكون مهلكا ·

يستعمل القرآن نفس المفاهيم حين يعتبر من يستجيب لأوامر الرسل وتوجيهاتهم وتحذيراتهم وأنذارهم ــ وهو المؤمن ــ حيا يسمع ، كما يعتبر هذه الأوامر والتوجيهات والانذار عوامل تحيى ، ويعتبر اهمالها مهلكا ــ ولقد سبق ان استشهدنا بآيات مثل :

**( لينذر من كان حيا ويحق القول على الكافرين )**

**( يا أيها الذين آمنوا استجيبوا لله وللرســـول اذا دعاكم لـــا يحييكم ··· ) ·**

**( انما يستجيب الذين يسمعون والموتى يبعثهم الله ··· )**

يعتبر المؤمن الذى يستجيب لدعوة الرسالة السماوية أنه أصبح يتمتع بنوع من الحياة فوق الحياة الحيوانية ، وأنه بهذه الاستجابة التى تعتمد على العقل وبعض الخواص الأخرى المميزة للانسان يسمو عن الحيوان· ومن هنا اعتبر فاقد الايمان واليقين الذى لا يستجيب لما فى الرسالات

---

(١) فلولا = أداة طلب بمعنى هلا ·

(٢) غير مدينين = غير مقهورين ومغلوبين على امركم ·

السماوية قريبا فى حياته من حياة الأنعام بل لعله أضل منها لأنه مسئول واع مريد لسلوكه بينما الحيوان مجبر غير واع ولا مسئول وتصرفاته سلبية لا اراديا بحكم تركيبه وخواصه وغرائزه .

من أجل هذا صنفنا الكائنات الحية الى : نبات ، وحيوان ، وبشر .

ومن أجل هذا يتمتع البشر بأكثر مما يتمتع به الحيوان ، وليس من المستساغ أو المسموح به أبدا أن يكون سلوك انسان وتصرفاته كسلوك الحيوانات أو تصرفاتها . الانسان سيد وحاكم وفيه نفخة من روح الله الرب الرحيم المالك العليم الحكيم الخبير .

لهذا كانت قدرة الانسان على الاصلاح أو التدمير مختلفة عن قدرات الكائنات الحية الأخرى .

بالعقل يستطيع الانسان أن يتعلم فيجمع بين أسلحة الحيوانات كلها : السم ، والناب ، والمخلب ، والمكر ، والتلون ، والفرار ، والنفاق ، ويستطيع أن يجمع بين وسائل النفع كلها أو يختار منها ما يشاء ، كما يستطيع أن يغير فى البيئة كيف يشاء أو يبدع فيها ويبتكر ، وهذان هما مفهوما الارادة ( أو الحرية ) والخلق ( أو الأبداع ) .

ولهذا سمح للانسان أن يغزو أى بيئة يشاء وان لم يكن جسمه مؤهلا لها فطريا ، وقد حدث فعلا أن غاص فى أعماق البحار وصعد فى عنان السماء ، وبلغ حدود الفضاء ، وغزا الكواكب محاولا أن ينفذ من أقطار السماوات والأرض بسلطان منحه الله اياه : نفخة الروح والعلم وارادة الله وعونه .

## ٤

## *Adaptation, Accomodation* التكيف

التكيف نمط خاص من أنماط الاستجابة للمؤثرات يتميز بانه استجابة طويلة الأمد ترتبط بمؤثر طويل الأمد ، ويشترك مع الاستجابة فى أنه :

١ ـ نوعى ـ أى أن لكل حيوان أنماط خاصة من التكيف الموروثة فى النوع ٠

٢ ـ أنه مراد نافع خير يستهدف تقريب نفع ودفع ضر ٠

المثل الذى نضربه لذلك هو تأثير البيئة الاستوائية والبيئة الباردة على لون جلد الانسان ٠ حين يعيش انسان فى بيئة مشمسة أو غنية بالأشعة فوق البنفسجية كشاطىء البحر فان لون جلده يتغير فيصير برونزيا أو قمحيا وقد يصل الى السمرة ، حين يعود الى البيئة الباردة أو الظليلة غير المكشوفة فانه يسترد لونه الأصلى تدريجيا ٠

من أمثلة التكيف أيضا ـ القريبة أحيانا من الاستجابة للمؤثرات ـ تغير لون جلد بعض البرمائيات والزواحف والحشرات مع تغير اللون السائد فى البيئة كما يحدث فى الضفدع والورلة والحرباية ٠

الحيوانات ذات الفراء تتكيف للحر بسقوط نسبة كبيرة من شعر فرائها وتستعيده ثانية فى فصل الشتاء ٠

يعجز كثير من الطيور عن تغيير جلده وكمية ريشه فيلجأ غريزيا ( قسرا ولا اراديا ) الى نوع وظيفى عملى من التكيف وهو الهجرة الموسمية الى الشمال والجنوب ٠

الذى يقرر النوعية والأسلوب فى الاستجابة للمؤثرات والتكيف هو الأوامر الموروثة فى الصبغيات أى أوامر وكلمات الخالق ٠

يجب أن نلاحظ أن تغير لون الجلد فى البيئة الحارة نتيجة تتبع سببا هو تغير صفات البيئة ، ونلاحظ كذلك الانعكاسية والقابلية للتصحيح ( رجوع الطيور المهاجرة مثلا ) والذى يعتبر بدوره تكيفا ٠ فى

هذه التفاصيل يختلف التكيف عن الملاءمة فالنبات المائى لم يكن ذا شكل مختلف ثم اتخذ صفات جديدة بعد ظهوره فى الماء ، أى أن صفاته لم تكن تابعة فى الحدوث لعوامل البيئة وانما كانت سابقة لها ، ولابد أن نبحث عن سبب غير عوامل البيئة تكون الملاءمة نتيجة له ٠

الملاءمة والتكيف ــ مع ذلك ــ يتشابهان فى أن كلا منهمـــا يحقق خيرا للكائن ويدفع عنه ضرا ٠ لكأن صانع نبات الماء والذى هو علة وجوده ( أى سابق عليه ) قال : حين يوجد هذا النبـات فى الماء فان قوى الماء ومحتوياته ستضره وتفعل به كذا وكذا ، ولانقاذه يزود بوسائل هى كيت وكيت ، ولهذا فلنخلقه منذ البدء مزودا بهذه الوسائل الواقية الخـــيرة لأنها توفر له طاقة ووقتا وصراعا بين القوى والمقاومة ، ليكن هـــذا ، ولتسجل هذه الأوامر كتابيا ومسبقا فى نوى خليتـــه الأولى لتنتقــل وتستنسخ فى بذوره وفى كل خلية فيه بعد ذلك ، وقد كان ما أراد الخالق أن يكون ٠

ترى هــل أدركنا بهــذا أن السبب الظـــاهر ــ وهو عوامل البيئة ــ ليس هو العلة الحقيقية للوجود ، ففى الملاءمة كانت الصفات ســـابقة للعوامل البيئية الملائمة ٠ أما فى التكيف فان العوامل البيئية تســـبق التكيف زمنا ولكنها ليست هى العلة وانما العلة لازالت ما أراده الخالق وسجله كتابيا فى نوى الخلايا ٠ يتقرر لنا بذلك مبدأ هــو « ليس كل ما حــدث قبل شىء آخر يعتبر علة فاعلة له وانما هو مجرد علاقة زمنية خيرة ميسرة » ٠

خالق التكيف ومريده هو خالق الملاءمة ومريدها لأنه جمع بينهما فى بعض المخلوقات ٠ نستطيع أن نتصور حالة رجل وامرأة يعيشـــان فى منطقة معتدلة المناخ فيولد لهما أولاد بعضهم أسمر وبعضهم أشــقر ، الأسمر سيجد سعادته وراحته فى البيئة الحـارة الاستوائية فهى ملائمة له فينزح اليها ، والأشقر سيجد سعادته وراحته فى البيئة الباردة الظليلة لأنها ملائمة له فينزح اليها ٠ بعد نزوح كل منهما لتحقيق مقتضـــيات الملاءمة قد يزداد الأسمر سمرة تصل الى أن يكون أسود اللون بما فى جلده من قابلية للتكيف ، وهكذا تجتمع الملاءمة والتكيف بمظاهرهما وان كانا مجتمعين من قبل اجتماعا خفيا فى نوى خلايا المخلوق ٠ فى حـــالة الطفيليات تكون صفاتها الجسمانية ملائمة لحياة التطفل ولا يصح أن نقول انها تكيفت الا مجازا باعتبار أنها فى بعض أطوار حياتها تكون ذات شكل مختلف ملائم لبيئة مختلفة ٠

يجب أن نؤكد أن التكيف والملاءمة والاستجابة للمؤثرات كلها صفات

وراثية أرادها الخالق وسجلها فى نوى الخلايا الأولى ، وليست أفعــالا أرادها الكائن الحى أو صنعها ولا صنعتها عوامل البيئــة · أهمية هــذا التقرير بالغــة لأنهــا تقطع الطريق أمــام اللاماركسية والداروينية فى محاولاتهما الصاق الارادة والفعل الى عوامل البيئة ( الطبيعة ) ، أو الى أجسام وخلايا الكائنات الحيــة ، أو الى معنى مجرد لا يمكن أن يكون ذاتا عاقلة تريد وتفعل مثل « الصراع على البقاء » أو « الانتخاب الطبيعى » أو « التطور » ، انها كلها كلمات اخترعناها لا وجود لها الا فى أذهاننا لتدل على معان · الخالق العاقل المريد لا يمكن الا أن يكون ذاتا له وجود حقيقى ولا يمنع ذلك أن يكون له اسم ، والاسم هو الذى نتمثله فى أذهاننا كمــا نتمثل أحباءنا وأفكارنا · ليلى العامرية ــ مثلا ــ حينما احتلت عقل قيس وقلبه لم تحتله بذاتها وانما هو اسمها أو صورتها الذهنية المتخيلة · ليس ثمة ما يمنع أن توجد ليلى وأن يوجد اسمها ، وحينما يعجز قيس عن أن يرى ليلى ببصره فانه يتمثلها أو يتصورها فى ذهنه على هيئة أو صورة قد تكون أكثر أو أقل جمالا من حقيقتها · مع ذلك فان كلا من ليلى واسمها موضوع للحب والتكريم عند قيس ·

هكذا فعل البشر فى كثير من العصور ــ عرفوا أن لهم ربا خالقا ، ولما لم يستطيعوا ادراكه بأبصارهم لعجزها ·· تصــوروا فى مخيلاتهم صورة أو شكلا مجسما له ، ثم نسوا الاله والاسم مع مرور الأجيال والآماد وحولوا الصورة المتخيلة المتوهمة الى اله فكان وثنا · انه نفس ما يفعله أولئك الذين يتصورون أن أسماء ــ مجرد أسماء ــ مثل الانتخاب الطبيعى والتطور والصراع يمكن أن تكون ذاتا عاقلة تخلق · لم يتغير بعض الناس الذين ادعوا العلم تغيرا كبيرا عن جدودهم الجاهلين الضالين ــ وما حدث فى الماضى من وثنية حجرية يحدث اليوم كوثنية تنتسب زورا الى العلم :

**( أتواصوا به ؟ بل هم قوم طاغون ) الذاريات : ٥٣**

**« ان هى الا أسماء سميتموها أنتم وآباؤكم ما أنزل الله بهــا من سلطان · ان يتبعون الا الظن وما تهوى الأنفس ، ولقد جاءهم من ربهم الهدى * أم (١) للانسان ما تمنى * فلله الآخرة والأولى ) النجم : ٢٣ ــ ٢٥**

( أنظر كذلك سورة يوسف آية ٤٠ وسورة الأعراف آية ٧١ ) ·

---

(١) أم = ليس ·

## ٥

## التكييف *Conditioning*

فى مثالنا التقليدى الذى اخترناه ــ وهــو ما يحدث للكائنات الحية اذا ارتفعت درجة حرارة البيئة أو انخفضت ــ يستطيع الانســان أن يستعيض عن وسائل الاستجابة والملاءمة والتكيف الفطرية بوسائل مبتكرة فهو فى علاج آثار الحر مثلا يستطيع أن يلجأ الى طريقه أو أكثر مما يأتى :ــ

١ــ يتخفف من بعض ملابسه .

٢ ــ يشرب ساخنا أو سوائل كثيرة .

٣ ــ يستريح ويتخفف من العمل .

٤ ــ يهاجر الى المناطق الشمالية (فى نصف الكرة الشمالى) أو الى أعالى الجبال والتلال أو الى شواطىء البحار .

٥ ــ ينتقل الى مكان ظليل .

٦ ــ يزرع أشجارا أو حدائق أو غابة .

٧ ــ يبنى سقيفة أو عريشا .

٨ ــ يتفنن فى مواد البناء فيتخذها من مواد عازلة .

٩ ــ يتفنن فى هندسة البناء واختيار الواجهة واتســاع النوافذ ومواضعها .

١٠ ــ يحفر جدولا أو بركة للسباحة أو يبنى نافورة أو مســاقط للمياه .

١١ ــ يرش الأرض بالماء أمام مجلسه .

١٢ ــ يتخذ المراوح التى تحرك الهواء بأشكالها البدائية .

١٣ ــ يجمع بين الماء والمراوح كالمبردات التى تستعمل فى العراق والسودان .

١٤ ــ يستعمل الأجهزة الكهربائية والغازات القابلة للتكثيف مــع الضغط .

كل هذه الوسائل وأمثالها يغير الانسان بها البيئة ـ وهو يبتكر ويبدع ويخترع ٠٠ لكنه فى أية حالة يقلد من الكون والحيوانات ، ويستفيد من علمه بنظام عوامل البيئة وحركاتها وقوانينها ودراسته لآثارها ـ وهو ما نسميه بالعلم أو آيات الله فى الآفاق ٠ الانسان ـ اذن ـ لا يخلق من عدم ، وانما يطوع مكونات الكون لخدمته ويسخرها غير متجاهل للقوانين الكونية فى الفلك والفيزياء والكيمياء والميكانيكا ـ بمعنى أنه لن يوقف دوران الشمس ولن يغير محور الأرض ولن يتحكم فى السحاب أو فى قوانين انتشار الغازات والسوائل أو قوانين الطاقة ولن يجعل الشمس تطلع من المغرب ٠

هذا الذى يصنعه الانسان فى البيئة التى تحيط به هو ما يسمى باسم « التكييف "Conditioning" آما ما يحدث فى جسمه وأنسجته فطريا فهو « التكيف » ٠

من الواضح ـ اذن ـ أن العقل بملكاته وقدراته ـ وكلها منح ومواهب من الخالق ـ يمكن الانسان من التعلم ومعرفة القواعد والقوانين والسنن ـ مما يعطيه سيادة على قوى كونية عظيمة يستطيع بها أن يصلح أو يدمر ، فيكون اصلاحه عظيما رائعا ويكون تدميره وافساده مروعا ٠

لهذا خلق الله فى الكون والانسان أنظمة تضمن تحديد فساده وطغيانه من أهمها : أن يرتد افساده عليه ٠ ورحمة به وفر له وسائل الهداية والمثل التى يتعظ بها ويزدجر ٠

حينما نحاول تقييم وسائل التكييف التى ذكرناها من حيث فائدتها وأضرارها نجد أن لها آثارا جانبية تجعل من العسير اصدار حكم عام لها أو عليها فقد تكون فى حالة ما خيرة ، وتكون فى حالة أخرى شديدة الضرر ٠ ثم ان الانسان لا يستطيع أن ينال شيئا الا فى مقابل أشياء يتخلى عنها ـ بحكم أنه محدود العمر والمكان والامكانات ٠ قد تكون هذه الأشياء التى يتخلى عنها أكثر نفعا له ، أى أنه ربما لا يصلح شيئا الا اذا أفسد شيئا آخر لعله بالنسبة له أهم وأولى ٠

البيئة كل متكامل ، والتداخل فيها قد يعرضها لأخطار آجلة يتعذر على الانسان ادراكها خاصة اذا كان سيء التقدير قصير النظر عجولا ناقص العلم ٠ يقتضى هذا منا دراسة جيدة لأنواع البيئة المختلفة وآثارها على الانسان وأثار الانسان عليها اصلاحا وافسادا ، فالامكانيات السيادية

المعطاة للانســـان تتيح له ان يغير الغـــابات الى صحراء ، وان يغـــير الصحراء الى أرض عامرة ٠ ولكن ترى أيهما خير له ؟؟ !!

من الخطأ أن نقول ان الانســـان وحـــده هو الذى يكيف البيئة ٠ الحقيقة أن البيئة فى مكان ما ليست ثابتة ، بل هى فى تعديل وتكييف دائم وأن يكن بطيئا ، ولعل بطأه يسمح للانسان بدراسة خطواته وربط تفاصيل الأسباب والنتائج ٠ كثير من الجبال كانت بحـــارا ، وكثير من الصحارى كانت فى سالف الأزمان مناطق خصبة ومطيرة ٠

# الباب الرابع عشر

# البيئة والانسان

الفصل الأول : البيئة والكثافة السكانية ـ المائية •

الفصل الثاني : بيئة الغابات •

الفصل الثالث : بيئة الصحارى والسهوب •

الفصل الرابع : بيئة المناطق الجبلية •

الفصل الخامس : بيئة الحشائش والمراعى •

الفصل السادس : الكائنات تحت الثرى ـ أنواعها ـ أهميتها للانسان وللبيئة •

## البيئة والانسان

تبين الجداول التى تربط بين الكثافة السكانية وأنواع البيئـــات المختلفة أن أكثر المناطق ازدحاما بالسكان من البشر ليست هى أغناهـــا بالثروات النباتية والحيوانية ، كما أنها ليست أفقرها · لعل هذا ممـــا يظهر لنا أن الانسان ليس مجرد جسم يحتاج الى الغذاء وينمو به · وانما هو كائن له متطلبات أخرى ، وله رغبات وميول نفسية وعقلية وروحية هى من صميم خلق الانسان وكنهه · ترينا أيضا دراسات توزيع جماعات البشر وصفاتهم أن الثروات النباتية والحيوانية والمعدنية ليست مجـــرد غذاء للبشر وانما هى عوامل تتحكم فى صفاتهم وطباعهم ومهنهم وتاريخهم ومجتمعاتهم ، وأن من البيئات ما يعتبر خطرا عليهم يتفادونه أو يتعايشون معه بشروط من الحذر والتقوى والقدرة على مجابهة أنواع متباينـــة من الصعاب ·

العلوم التى تدرس هذه النواحى كثيرة منها علم الأجناس البشرية (Anthropology) وعلم البيئة Ecology & Synecology وعلم الاجتماع Sociology وعلوم الجغرافيا البشرية والتاريخ ، مما يبين لنـــا صعوبة الاحاطة بكثير من النواحى الهامة ، ويضطرنا الى الاكتفاء بمجرد لمسات هينة للعلاقات المتبادلة بين الانسان والبيئات المختلفة ·

## ١
## البيئة المائية

يحتل تاريخ نوح عليه السلام وما ارتبط به من طوفان وســـفينة منجية ، ومن أثر العقيدة السليمة وعون الله على نجاة الانسان ·· مركزا فى تاريخ البشرية جديرا بأن يكون علامة وذكرى لا تنسى ·

وحين نتكلم عن الطوفان والسفن هنا فاننا لا نتكلم من مجرد منطلق دينى تاريخى ، وانما نبنى ما نقول على أسس علمية تؤكد لنا أن الأرض شهدت حقبا تميزت بالأمطار الجارفة والعيون المتفجرة الهائلة ، وشهدت حقبا أخرى غطى فيها الجليد معظم سطح الأرض ثم انحسر عنها بالذوبان

ليتحول الى سيول تكتسح كل ما فى طريقها • نستطيع أن نتصور بقاء الكائنات البحرية بعد أمثال هذه الطوفانات والسيول وربما بقاء قليل من الطيور وكثير من بذور النباتات البرية وجراثيم الطحالب والفطر والبكتريا ، ولكنا لا نستطيع تصور بقاء كائنات برية حيوانية وبشرية الا بمعجزة كمعجزة الفلك المشحون أو بتوجيه يقود الى بناء السفن • اكتشاف قابلية بعض المواد أو الأجسام للطفو ثم اختراع أجسام تحمل كائنات وتطفوا كان أمرا ضروريا للتغلب على أخطار الثورات المائية ، كما كان ضروريا للانتقال من أرض الى أرض أخرى • هذا الانتقال هو الذى أهل البشر لتعمير الأرض وللحصول على ثرواتها البرية والبحرية ، ولارتياد المناطق البعيدة والمجهولة ، ولمعرفة الأخبار والعجائب ، ولتكوين العلاقات بين السكان المتباعدين أو لتجديد اتصالاتهم القديمة بعد ما كانت تنقطع ربما لآلاف السنين . فكرة تكرر الاتصالات بين سكان القارات عبر التاريخ تقدم تفسيرا لأوجه التشابه الحضارية أو النفسية أو العقائدية بين سكانها. كيف تتشابه أهرامات مصر وأهرامات المكسيك ؟ ، وكيف نجد عقيدة الألوهية والتعبد فى كل مكان يكتشف وفى كل قبيلة مهما كانت بدائية ومهما كان بعدها عن الحضارة والعمران ؟!! أهى تعزى الى تناسلهم من أصل وجذر واحد أم تعزى الى جيرة قديمة وتعارف سالف ، أم تعزى الى فطرة انسانية وطبيعة عقلية وعاطفية واحدة ، أم تعزى الى تلقينهم توجيهات من سيد ومعلم واحد ، أم تعزى الى كل هذه العلل مجتمعة ؟؟!!• تكون هذه الدراسات فصلا من أمتع فصول علم الأجناس البشرية وأكثرها اثارة للتأمل والبحث •

خوف الانسان من أخطار عالم الماء والبحار لا زال هو العائق الأكبر الذى يمنع البشر من حسن استغلالهم لبيئة تغطى أكثر من ثلاثة أخماس الكرة الأرضية ، ويمتص ما بها من خطر أكثر من ٩٠٪ من الطاقة الضوئية المتاحة لها ، وربما كان معنى ذلك ايضا ان ٩٠٪ من أحياء الأرض توجد فى البحار بينما لا يستغل منها لفائدة البشر الا نسبة ضئيلة ، وهو أمر جدير بأن يطمئن الجنس البشرى على حاجاته المستقبلية من الغذاء لو أحسن التصرف وتعاونت جماعاته بدلا من التخاصم والتفرق والصراعات المدمرة — ولنقرأ معا : —

**( وهو الذى سخر البحر لتأكلوا منه لحما طريا وتستخرجوا منه حلية تلبسونها وترى الفلك مواخر فيه ولتبتغوا من فضله ولعلكم تشكرون ) • النحل : ١٤**

**( فاذا ركبوا فى الفلك دعوا الله مخلصين له الدين فلما نجاهم الى البر اذا هم يشركون ) • العنكبوت : ٦٥**

**( وآية لهم انا حملنا ذريتهم في الفلك المشحون * وخلقنا لهم من مثله ما يركبون * وأن نشأ نغرقهم فلا صريخ لهم ولا هم ينقذون * ألا رحمة منا ومتاعا الى حين ) يس : ٤١ ـ ٤٤ ٠**

يكون تاريخ الرحلات والاستكشافات عبر البحار فصولا فى تاريخ البشرية لها أهميتها من النواحى الاقتصادية والعلمية والاجتماعية والسياسة والدينية ولا يمكن تجاهلها ٠ لعل أقدم ما لدينا من ذلك التاريخ ما جاء فى تراث المصريين القدماء عن رحلاتهم الى بلاد بونت ( الصومال ) وبلاد آسيا وما سجلوه فى آدابهم مثل رحلة « الملاح التائه » وهى التى يقال ان هوميروس الشاعر الأغريقي الأعمى نسج على غرارها ملحمة الأوديسا ٠

جميع البلاد التى تعزى اليها حضارات انتشرت وعلوم انتفع بها الناس انما كانت بلادا تطل بشواطئها على البحار الدافئة كمصر واليونان وفينيقية وبلاد فارس فى التاريخ القديم ، ثم العرب وسكان شمال أفريقيا فى العصور الوسطى حيث هاجروا ونشروا الاسلام فى جزر البحر الأبيض وفى بلاد البلقان وفى شبه جزيرة أيبيريا ( اسبانيا والبرتغال ) ٠ من أسبانيا والبرتغال وصلت الحضارة والاكتشافات فى العصر الحديث الى امريكا وجزر الهند الغربية وغيرهما ٠ تحت تأثير عوامل دينية وسياسية نافست اسبانيا كل من انجلترا وفرنسا والأراضى الواطئة فى الرحلات والمغامرات البحرية وصلت بهم الى الثورة التجارية والاستعمار ٠ لكل من هذه البلاد شواطىء بحرية شاسعة ، وقد اعتمدت فى تقدمها ونشاطاتها السياسية والتجارية والحضارية والاستعمارية على ملكيتها لهذه الشواطىء وعلى ما أثارته فيهم من قدرات وخبرة ٠

تتميز بيئة البحار بنقاء الهواء واعتدال درجات الحرارة وسهولة الانتقال وسهولة الحصول على ما يكفيهم من الغذاء من الأحياء البحرية ، كما أن بيئة البحار تحظى بكميات كبيرة من الطاقة الشمسية وطاقة الأمواج والتبخير ، وبكميات كبيرة من الخامات والأملاح والمعادن والنفط ٠ يتميز سكان شواطىء البحار والجزر بمهارات كبيرة وشجاعة عظيمة وايمان فدائى ، وهى صفات أهلتهم لكثير من نشاطات وفوائد التجارة والاستكشافات ، كما أهلتهم للشراء وللأعمال التى تحتاج الى جرأة على مجابهة الأخطار خاصة وقد يسرت لهم ظروف البيئة صحة جسمانية وصفاء ذهنيا ٠

من النعم التى لا يقدرها الناس حق قدرها فى عالم البحار نعمتى الطفو وقلة مقاومة الاحتكاك بين الأجسام والماء ، وبهما أصبحت المساحات

والمجارى المائية أسهل وأرخص وسائل وسبل النقل · ساهم التقدم العلمى الذى حدث فى العصور الحديثة على تلافى كثير من الأخطار التى كان يتعرض لها المسافرون فى قديم الزمان فبنى الانسان السفن والبواخر والغواصات والناقلات الضخمة المجهزة بأجهزة رائعة للتوجيه والاتصالات وسرعة الحركة مع الأمان ·

فى النصف الأخير من هذا القرن ( العشرين ) أدى استخراج الثروات النفطية الهائلة من المناطق البحرية أو المطلة عليها فى الشرق والغرب الى تغيير جذرى فى أساليب حياة سكان المناطق المطلة على البحار والتى كان معظمها صحراويا قاحلا · تزدحم هذه المناطق الآن بالسكان وتموج بالحياة ومظاهر العلم والحضارة · لسنا ـ مع ذلك ـ نناقش نوعية هذه الحضارة وهل هى خير أم شر لأن امكانية تصحيح الأخطاء وتغيير النمط الحضارى والاجتماعى الى الأحسن لازالت متاحة ·

ان كل ما يعنينا من الأمر فى المقام الأول هو أن ننبه الى أن بيئة الماء والبحار لا زالت تحمل ثروات وكنوزا كبيرة هى أمل البشر فى حربهم ضد الأخطار والمجاعات ، وهى التى تفتح أبواب الرجاء فى تعمير بيئتين شبه مهجورتين هما بيئة البحار وبيئة الصحارى ·

# ٢

# بيئة الغابات

## ( أ ) بيئة الغابات الاستوائية

يمكن أن نعزو عدم تقبل هذه البيئة لكثافات سكانية ، أو بالأحرى عزوف البشر عن سكناها رغم ثرائها العجيب بالنباتات والحيوانات الى عدة أسباب :

ـ لعل أهم هذه الأسباب هو توفر مقومات الحياة الجسمانية ، وقد يبدو قولنا هذا مناقضا للمنطق وعجيبا ، ولكن تتبين صحته حين نتذكر أن الانسان ليس مجرد جسد مادى يتغذى ويتكاثر كالكائن النباتى أو الحيوانى ·

سكان الغابات الاستوائية من البشر لا يجدون صعوبة فى الحصول على كفايتهم من الغذاء والماء ، بل انهم يصلون الى درجة التخمة أحيانا · للانسان بالاضافة الى جسده عقل ونفس وروح · مكونات الانسان وملكاته لا تنمو الا حين يحتاج اليها ويحثها على المران والتدريب ، وهو يحتاج أو يضطر الى المران والبلاء الحسن عند مقابلة التحديات أى الصعوبات التى تثير فيه كوامن قدراته وخصائصه التى تنقذه وترقى به ومنها العلم والتطهر والاستواء ·

ـ سهولة العيش وغياب التحديات مع ارتفاع معدلات الحرارة والرطوبة والظل تغرى سكان الغابات بالكسل والنوم والاختباء عن الأعداء ذوى الحجوم الكبيرة · انهم يبدون براعة فى مقاومة أخطار هذه الحيوانات ولكنهم يجارونها أو ينافسونها فى مميزاتها وخواصها الحيوانية الانفعالية · لا ينمو سكان هذه المناطق انفعاليا ولا عقليا ، وهم محتاجون فعلا الى مدى كبير من التعليم والتوجيه وهم عجينة بشرية جيدة طيبة قابلة للتشكيل · هم ـ اذن ـ ضعاف وأطفال فى المجال الانفعالى والعقلى والقلبى ، ولهذا سهل على الغزاة استعبادهم أى تربيتهم بأسلوب يجعل منهم عبيدا لهم يسخرونهم كيف يشاءون ويشكلون عقولهم بالأسلوب الذى يرونه محققا لمصالح المستعمرين · يصف ابن خلدون أخلاق وطباع الزنوج وصفا يدل على عقليته البارعة فى الملاحظة والوصف والتصنيف

والاستنتاج • أن كل ما يتصفون به ليس في حقيقته رذيلة أو عيبا فهو مقتضى حياتهم المترفة اللينة البدائية ، ويتلاءم مع بيئتهم التي لا تساعد على النضج الانفعالي أو النضج العقلي . لونهم الأسود فضيلة لأن فيه ملاءمة تؤهلهم للحياة في الجو الحار الغني بالاشعاع . سذاجتهم فضيلة لأنها دليل البراءة والبساطة وعدم المكر وكأنهم أطفال • انفعالهم الغريزي أو الفطري الذي يعتمد على أفعال عكسية فطرية أو أفعال عكسية تكييفية ( شرطية (Conditioned reflexes ) ليس رذيلة بل هو فضيلة تتوافق مع معاملاتهم لحيوانات الغابة وبيئتها ، ولكنه يصبح رذيلة وضعفا لظروف خارجة عن ارادتهم هي غزو المستعمرين لهم في قسوة عدوانية تتجاهل الحقيقة التي تقرر أنهم بالقوى أقصى نموهم الجسماني ولكنهم أطفال عقليا وانفعاليا ، وليس اذلالهم ولا هزيمتهم بأمر يدل على الفوز أو التقدم أو الشجاعة وانما يدل على نفس ما يدل عليه عدوان انسان بالغ على طفل ضعيف لا حيلة له ـ عدوانه رذيلة ونذالة واجرام • لهذا شعر المستعمرون تجار العبيد والرقيق لصوص الثروات وسارقو الأرض والبشر أنهم محتاجون الى تبرير وتزيين لأفعالهم الدنيئة فاخترعوا نظريات الصراع على البقاء والأصل الحيواني وأنهم جاءوا ليرقوا بهم الى مستويات بشرية وليؤهلوهم لحكم أنفسهم ولتمدينهم • كما أن الطفل ينمو حتما ، كذلك هؤلاء لديهم الاستعداد الفطري للنمو والكسب الحسن •

العبرة التي يجب أن نكتسبها مما حدث لهم هو أن الترف ونقص التحديات الدافعة للصراع العقلي والتعليم والنضج النفسي تقود الى الضمور والانحلال العقلي والنفسي والروحي ، وهو ما يحدث لأصحاب الحضارة الغربية الآن كما حدث من قبل لأصحاب الحضارات السابقة حينما بلغت ذروة الثراء والترف •

ـ مما ساعد على ضعف سكان الغابات الاستوائية وعلى قلة أعدادهم عامل بيئي آخر • كما أن البيئة الغنية بالعناصر الأولية ـ الماء والحرارة والغازات والعناصر المعدنية ـ تثرى الغابة بالنباتات والحيوانات الكبيرة فانها تثريها أيضا بالنباتات الدقيقة : البكتريا والفيروسات والحشرات والطفيليات ، وهي ضرورية حيويا لأحداث التوازن الحيوي واكمال الدورات الحيوية • هذه الكائنات التي تقتل وتحلل لا تعرف للبشر أفضلية على غيرهم من الكائنات الحية الا أن يتغلب عليها البشر بالعقل والعلم والنظافة والترشيد • كان سكان الغابات الاستوائية أبعد ما يمكن عن هذه المنجيات ، ولهذا ففي هذه البيئة تنتشر أمراض وأوبئة خطيرة كالحمى الصفراء والملاريا والجذام ومرض النوم وغير ذلك من الأمراض •

من العوامل التي أدت الى عدم ازدحام الغابات الاستوائية الطبيعية

بالسكان تنوع نباتاتها وحيواناتها فطريا . هذا التنوع يعنى أنه لا يصلح كطعام للبشر منها الا نسبة صغيرة تنافسهم فيها الضوارى والوحوش . ولا شك آن هذه نتيجة سعيدة خيرة لتدبير حكيم لأنه صان الغابات من حتمية القضاء عليها لو أن نباتاتها كلها كانت صالحة للغذاء .

العلاج لكل ما أصاب سكان الغابات من عيوب وآفات وأمراض ممكن ، بل انه من السهل اليسير تحويلها الى حسنات وفضائل دون الاخلال بالتوازن الذى يمكن أن يقضى على الحياة فى البيئة . المسئولية تقع على الشعوب المجاورة التى يتحتم عليها أن تدرك حقوق الجوار . وندرك أن هؤلاء السكان أخوة فى الانسانية لا زالوا فى طفولتهم وضعفهم الفطرى ويحتاجون الى من يحميهم ويؤاخيهم ويتكافل معهم ويتبادل معهم النفع دون ظلم أواجحاف أو استغلال . تلك هى آداب وشرائع الاسلام ، ولهذا انتشر الاسلام ونجح فى ترقية المناطق التى استطاع أن يصل اليها وتطبق تعاليمه فيها مثل جزر آسيا الاستوائية ( أندونسيا ) وكثير من بلاد أفريقيا . ولقد أدرك المستعمرون ذلك فحاربوا دخول الاسلام الى مستعمراتهم وحاولوا جهدهم بث الوقيعة بين شعوب الغابات والسكان المسلمين أو دعاتهم وتجارهم من المناطق المجاورة ــ كما أنهم حاولوا جذبهم دينيا فاستعملوا الدين آلة على يد الهيئات التبشيرية الاستعمارية التى بثوها فى تلك البلاد بينما يحاربون الهيئات والاتجاهات الدينية فى أوطانهم الأصلية .

ان من واجب دول أفريقيا وآسيا المتقدمة علميا وحضاريا ودينيا حماية اخوتهم فى البلاد الاستوائية من العدوان الاستعمارى والاستغلالى للدول الكبيرة القوية التى تنظر الى هؤلاء السكان الطيبين نظرة متعالية ، ومن ثم يتبعون سياسة عدوانية فلا يتورعون عن تخريب أى شىء حتى ولو كان العلم والدين والأخلاق . هكذا فعل معهم أصحاب الحضارات المادية وتجار الخمور والمخدرات والسلاح ومن استعانوا بالفن والاعلام والتجارة ليثيروا فيهم فتن القبلية والعنصرية والطائفية وليضربوهم بعضهم ببعض .

أن على الجيران الذين يتصدون للانقاذ واجبان غاية فى الأهمية :

الواجب الأول هو أن يبدأوا بأنفسهم ، ذلك أن عليهم أن يدركوا انهم سيصبحون هدفا لعداء الشعوب المستعمرة وسيسلطون عليهم وسائل الافساد وأهمها الترف والرفاهية والعقائد والمذاهب ( الايديولوجيات ) والثقافة الموجهة لأنها وسائل مزينة شيطانيا تبدو كالفضائل ــ انها أحدث صيحات الاستعمار لأنها استعمار اقتصادى وعقلى وقلبى ( عاطفى ) ــ اذ يجعلون أعداءهم الذين يرغبون فى

استعمارهم يحبون ما يضرهم ويقضي عليهم ــ وتلك هي لعبة الشيطـــان القديمة اذ يزين للبشر سيء أعمالهم ومتع الدنيا والاستكبار بغير الحق المعتمد على المظاهر والمادية • القوة الحقيقية للانســان ليست فى مظهره ولكن تكمن فى عاطفتــه السوية وفى عقله وفى ايمانه الســليم بحقائق الوجود الكبرى : الله وحتمية العدالة الالهية • هى القوة الحقيقية لأنهــا الأصل الطيب ولأن الله لا يغير ما بقوم حتى يغيروا ما بأنفسهم •

الواجب الثانى يأتى بعد الواجب الأول ــ ولقــــد عبر عن ذلــك الشاعر الذى قال « ابدأ بنفسك فانهها عن غيها » ، وهو نفسه الذى قال فى نفس القصيدة لا تنه عن خلق وتأتى مثــله ــ عار عليك ــ اذا فعلت ــ عظيم • رحمك الله يا أبا الأسود فقد كان كلامك صرخة فى البرية ، وحفظ قومك قولك بلسانهم ولم يحفظوه واقعــا معمــولا به • الواجب الثانى هو واجبهم نحو جيرانهم والبيئة التى يسكنونها • ان من السهل تقديم تخطيط علمى وحسابات دقيقة لمعرفة ما يلزم للبشرية من أشجار الغابات ومنتجاتها ثم تحويل أجزاء من الغابات الى مناطق سكانية يمكن زراعتها بالمحصولات والفواكه المناسبة كمزارع الموز والشاى والمطاط والتبغ والمانجو والحبوب والأقطان وغيرها • ذلك كله أمر سهل ولكن الصعب حقا هو حماية أنفسهم وحماية الشعوب التى تتلمذ عليهم من أخطار الثراء والترف والغزو الايديولوجى والثقافى المادى ، خاصـــة وقد برع فى استعمال هذه الأسلحة تجار الملابس والحلى والسلاح والخمور والترف والفجور •

## ( ب ) بيئة الغابات الباردة :

فى البيئة الباردة تقل بل ــ وتندر ــ أمراض الطفيليات والبكتريا، وينشط الناس ويعملون لمواجهة تحديات الطقس • لذلك استطاع سكان المناطق الشمالية فى أوروبا وأمريكا من اكتساب القوة والامكانات التى بهــا غزوا أجزاء كبيرة من غابات المنــاطق البـــاردة والمعتدلة فاجتثــوا أشجارها وحولوهــا الى بيئة زراعية للمحاصـــيل والزهور أو الى بيئة صناعية تجارية مزدحمة بالسكان • لكنهم تجاوزوا حدود الاعتدال فلوثوا البيئة بدخان وأبخرة المصانع والآلات • يرى بعض علماء البيئة أن ما تبقى من هذه الغابات يكاد يفقد نتيجة لاختلال التوازن حيث أن أشجارهــا الكبيرة فى شمال أوروبا وكندا تستأصل لتوفير الخشب اللازم لصناعات المبانى والأثاث والورق ، وهى صناعات تنمو بمعدل أكبر من معدل نمو غابات الأخشاب ، وهو أمر يرفع من تكاليف الطباعة وغيرهـــا الى مدى

يهدد انتشار العلم والحضارة ٠ الصحافة والاعلام الموجه لا يخافان من هذا الخطر لأن الصحافة تعوض خسائرها بالاعلانات التى تتقاضى تكاليفها فى الحقيقة من المستهلك ، والاعلام أصبح يعتمد على الوسائل اللاسلكية والألكترونية ، والضحية الحقيقية هى الكتاب الأنيس والمرجع والوثيقة القابلة للتمحيص والنقد ٠

أما غابات كندا وروسيا المليئة بالبحيرات وحيوانات الفراء فتوشك هى الأخرى أن يقضى عليهــا بسبب الاسراف فى صيد الحيوانات ذات الفراء التى تباع بأغلى الأثمان ٠ وضحنا من قبل أن الاسراف فى قتل حيوانات الغابات أو اجتثاث بعض أشجارها يقود الى نتائج خطيرة قد تصل الى حد القضاء على الغابات قضاء كاملا ٠ تبين أن الحرائق الكبيرة التى تصيب احدى الغابات التى تجف أشجارها لا تلبث أن تغير من عوامل الطقس كالرياح ودرجة الحرارة ، كما تفقد التربة قدرتها على الاحتفاظ بالماء ومقاومة السيول التى تكتسح التربة الخصبة الدبالية ملقية اياها فى البحر أو الوديان المنخفضة ٠ بهذا قد تتحول الغابات الى صحراء ، خاصة ان فقدان البيئة لأشجارها الكبيرة والكثيرة ربما سبب جفاف الهواء وقلة الأمطار ، فالنتح من أوارق الأشجار أكثر فعالية فى ترطيب الجو وتكوين السحاب من السطوح المائية كما قلنا من قبل ٠

# ٣

## بيئة الصحارى والسهوب

أثبتت هذه البيئة على مر العصور أن الانسان ليس مجرد جسم وليس مجرد حيوان ، وانما هو كائن تصهره الشدائد ويقابل تحدياتها باظهار كامن قدراته وملكاته فينجح فى تحقيق النمو والتكاثر والتعلم والاقتصاد والتحلى بالشجاعة والذكاء بل وبتضحية الفرد بحياته فى سبيل أولاده وجماعته •

فقر هذه البيئة وقسوة جوها مضرب الأمثال • برودة الليل قارسة والشتاء رهيب ، وحر النهار شديد والصيف مهلك ، وقسوة الريح بما تذروه من الرمال لا ترحم ، والجفاف طويل ، وما يصـاد من الحيوانات ليأكل عزيز لأنه قليل أو سريع أو ماكر ، وقد تجدب الأرض سنوات متتالية فيموت النبات والحيوان • لأجل هذا يتعلم السكان الخشونة والصبر والترحال والقناعة بالقليل والاقدام • كما أنهم يتعارفون بينهم على عديد من الخصال والعادات والطباع يعتبرونها فى مجتمعاتهم فضـــائل لأنها منقذة • من هـــذه الخصـال مثلا : الكرم واغاثة الملهوف وحماية النساء والأطفال ، والترابط القبلى الذى يدفعهم الى الشجاعة وتضحية الذات والطاعة والانتظام • ولكنهم فى مقابل ذلك يكتسبون التعصب والقسوة والغزو وربما حب السلب ونهب العدو والغريب ، ولعل مبدأهم فى ذلك هو القريب أولى من الغريب • لقسوة الحياة والظروف فى البيئة يموت الضعفاء جسما والجبناء والأغبياء والخارجون على نظام الجماعة ، ويبقى فقط الأقوياء والشجعان الأذكياء القادرون على الصراع والحرب والتلاؤم مع البيئة والتكيف لها • الصراع هنا لم يكن فى حقيقته صراعا بين أفراد وأفراد أو بين كائنات حية منفصلة وانما كان صراعا بين الخير والشر فى نفس الانسان وبين ميول وعواطف كامنة فيه والذى يفوز هو الكسب الحسن الذى يعتبر فضيلة فطرية تغلبت على رذيلة فطرية • ليس الكسب بالضرورة احتواء صفة مبتكرة أو مأخوذة من الخارج وانما قد يكون الكسب مجرد اختيار وتفضيل فى مقابل تخل واستغناء عن أشياء وصفات أخرى نملكها • لعل فى هذا ما يمهد لنا الطريق لنفهم المعانى الحقيقية للفجور والتقوى ولنفهم معانى القناعة والشح ومعنى التسامى فوق ما نرتبط به

فطريا لنترابط بما هو فطرة أيضا **( ولو شئنا لرفعناه بها ولكنه اخلد الى الأرض واتبع هواه ••• )** الأعراف : ١٧٦ •

ان كل ما أودعه الله فينا من صفات وخواص سجلت فى نوى خلايانا ويتناقلها جيل من جيل بالوراثة الخلوية ( وليس بالتقليد ) يعتبر فطرة • والفضيلة ليست بالضرورة فضيلة فى ذاتها وانما هى فضيلة أحيانا ورذيلة أحيانا فاذا وضعت فى مكانها المناسب الحكيم الملائم لها بحيث يكون نفعها أكثر من ضرها اعتبرت فضيلة أو اعتبر اختيارها فضيلة وكان الكسب هو الاختيار والقرار • وصدق عمر رضى الله عنه حين قال « انما نفر من قدر الله الى قدر الله » •الاختيار المبنى على علم وحكمة والمنتج لخير أكثر هو الفضيلة • من هنا كانت الفضائل الحقيقية هى التى اختارها الله الحكيم الرحيم العليم **( وما كان لمؤمن ولا مؤمنة اذا قضى الله ورسوله امرا أن يكون لهم الخيرة من أمرهم ، ومن يعص الله ورسولة فقد ضل ضلالا مبينا )** الأحزاب : ٣٦ •

فالقتل وقطع الأشجار حين يأمر بهما الله يكونان فضيلة ، واهلاك النفس قد يكون فضيلة اذا أمر به الله ويكون رذيلة حين يمنعه الله • والضعف أو الاعتماد على الغير فضيلة فى الطفل رذيلة فى البالغ الرشيد • الطفولة فضيلة والبدائية فضيلة ولكن التطفل رذيلة والجمود ورفض الترقى رذيلة لأن الله أراد النمو والترقى والتسامى وجعل حدوثها وطلبها والسعى اليها من صفات الانسان المطبوعة فيه فهى فطرة ، ومقاومة الفطرة وتعطيلها كسب سىء •

اذا كانت بيئة الصحارى والسهوب تعلم سكانها الرحمة بالقريب والقسوة على الغريب المهاجم أو الخطر فانها تعلمهم أيضا بصفائها حسن التفكير والاحساس بالجمال وتقديس مظاهرها وقواهــا الخفية والتقرب اليها بالدعاء والخوف والرجاء ، وشكر ربها على نعمه التى يقدرونها حق قدرها على ندرتها • بل هى نعم لندرتها وقد تكون نقما اذا توفرت وزادت عن حدها • لهذا كان سكان الصحارى شعوبا وقبائل تتصف بالشاعرية وباخلاص العقيدة وقوتها حتى ولو كانت عقيدة خاطئة ورثوها عن آبائهم ورؤساء القبيلة وجذورها ، وهم عندهم أشخاص مبجلون •

وسكان الصحارى والسهوب ــ بسبب تعرضهم للفناء ــ يتكاثرون بنجاح كلمــا أتاحت لهم الظروف ذلك ، ولهذا تتعدد عندهم الزوجات ويتخذون الجــوارى لتعويض موت الرجال فى جهــادهم للقنص والغزو والحروب •

في السنوات العجاف ، وقبل أن يقتلهم الجوع وقسوة البيئة يهاجرون من مواطنهم الى حيث يجدون الرزق والغوث ، وقد يهاجرون مسافات طويلة لا يصدهم حاجز أو مانع من جبل أو عوامل جوية أو ضياع معالم الطريق ( السهب = فلاة لا طريق فيها ) ٠

من أجل هذا هاجرت من سهوب وسط آسيا شعوب شتى فى أفواج تتابعت على مر التاريخ فكان منهم الكلت والهون والوندال والجرمان والانجليز والساكسون والقوط والنورمانديون ، وهؤلاء هم غزاة بلاد أوروبا ٠ كما كان منهم المغول والتتار والأتراك والأكراد وهم غزاة شرق وشمال وغرب آسيا ٠ لذلك سميت هذه الشعوب كلها بالشعوب الهندواوروبية ( أو الآرية ) ولهذا نجد فى لغاتهم جذورا كثيرة مشتركة ٠ منهم كذلك اليهود الأشكناز الذين كانوا قبيلة وثنية اعتنقت اليهودية وكونوا يهود روسيا وبولندا وألمانيا ، وهم لا يمتون بأية صلة عرقية الى اليهود الأقدمين أولاد يعقوب بن اسحق بن ابراهيم ٠

أما من صحارى شبه جزيرة العرب فقد هاجرت قبائلها فى أفواج الى جميع المناطق المحيطة بها كبلاد بين النهرين والشام فكان منهم الكلدانيون والأشوريون والسومريون والكنعانيون والحيثيون والعبرانيون وقبائل العرب المختلفة التى هاجرت الى أنحاء الجزيرة العربية خصوصا شواطئها ومنها عبرت البحار فوصلت الى افريقيا وسكنت شرقها وشمالها بل وغربها ٠ وعندما تسلح العرب بفضائل الأديان السماوية فيما بين ابراهيم ومحمد عليهما الصلاة والسلام استطاعوا أن ينشروها فى جميع أنحاء العالم ليعرف سكانه الفضيلة والمحبة والشرائع ٠

قد تكون القبيلة المهاجرة وثنية بدائية متوحشة تعتقد فى الخرافات والسحر ، فاذا غزت أمة متحضرة كانت قد ضعفت وفسدت بالترف تزاوج الغزاة والمغلوبون وخرج منهما شعب مهجن يتصف أفراده بقوة الأجسام وجمالها وحصانتها وبالشجاعة والعزة ثم يتطبعون بطبائع الحضارة القديمة الموروثة ويعتنقون أديانها ويتذوقون آدابها وفنونها وبذلك يجمعون بين فضائل الطبع الفطرية وفضائل التطبع الحضارى المكتسب ، وبهذا الخليط الرائع تتكون أمة جديدة قادرة على البقاء والاصلاح والترقى ٠

لهذا نجد الشعوب المعاصرة المتحضرة وقادة العالم وسادته ترجع جذورهم الى القبائل التى هاجرت قديما من سهوب آسيا الوسطى ومن الجزيرة العربية ، ولكن لكل حضارة وشعب حضارى دورة تصل فيها الى قمة الرقى والثراء والترف بفعل القوة الدافعة من فضائل حياة الشظف

حتى اذا وصلت الى الترف نسيت الدين والفضائل فأصابها الوهن والتفرق والتحاسد والصراعات المادية التى تنهكها فتدخل فى حروب ومفاسد وأمراض تهدمها وتقضى عليها • وهذا هو نفس ما يهدد الحضارة الغربية المعاصرة •

الأمل فى الانقاذ يكمن فيما لا زالت تتمتع به بعض العناصر فى الشرق الاسلامى من قوى روحية وثقافية دينية تعتبر أمانة فى أعناقهم عليهم أن يبلغوها الى الشعوب المادية داعين اياهم الى اتباع الحق وتذكر نعمة الخالق ومذكرين اياهم بالشريعة الصحيحة الالهية المصدر وبوحدة الانسانية معتمدين على كتاب لا يأتيه الباطل من بين يديه ولا من خلفه ، فيه ميثاق يجعل الناس مسئولين عن عمارة الأرض وصلاحها مرتبطين بربهم وخالقهم برباط العبودية والشكر والطاعة لشريعة وأوامر تقودهم الى الخير والحق والفضيلة والى أحسن مصير •

# ٤
# بيئة المناطق الجبلية

سفوح الجبال والوديان المجاورة لها أو الواقعة بينها مناطق غنية بالثروات النباتية والحيوانية والمعدنية خاصة اذا كانت جبالا عالية متدرجة الارتفاع يتدفق عليها الماء من الثلوج والأمطار ، أو كانت سلاسل جبلية تكثر بينها المناطق المنخفضة نسبيا فينحدر اليها الماء مكونا مساقط تعطى ماء نقيا وطاقة يمكن أن تستغل • تتميز هذه المناطق الجبلية بجمال مناظرها ونظافتها وبتنوع نباتاتها وحيواناتها حيث ان أعالى الجبال تشبه فى مناخها وأحيائها المناطق الباردة ، ثم تتدرج السفوح فى الانخفاض لتقترب فى المناخ مما يناسب خطوط العرض التى تشغلها •

المران على تسلق الجبال والتعود على تباين درجات الحرارة وخلخلة الهواء النسبية يعطى لأجسام هؤلاء السكان قوة وقدرة على مجابهة المشاق وتقلبات الجو ، وهم بما لديهم من النعم ووفرة الغذاء والثروات مؤهلون للتحضر والتعلم والترقى اذا كانت عقائدهم وأخلاقياتهم ونظمهم المكتسبة صالحة سليمة •

على أن ثمة عيوبا تميز ـ عادة ـ سكان الجبال انعكاسا من مقتضيات البيئة ، وأهمها ما يأتى :

١ ـ تقلب المزاج والأحوال العاطفية والانفعالية والعقلية •

٢ ـ التعصب والقبلية والشراسة فى القتال •

٣ ـ الانعزالية والجمود •

يجب أن نقر ـ مع ذلك ـ بأن هذه كلها طباع مكتسبة يتكيفون بها مع بيئتهم وما تفرضه عليهم التضاريس والجو ، أو ما تفرضه عليهم الوراثة الاجتماعية والتقاليد • ليست هذه الصفات والطباع صفات موروثة وراثة تناسلية ولا هى أوامر الاهية ، ومن ثم فمن الممكن تغييرها والتطبع بضدها مع تغيير الظروف والمقتضيات •

يبدو أن تجمعهم فى المنخفضات بين سلاسل الجبال فى قرى معزولة يجبرهم على عدم الاختلاط مع جيرانهم ، كما انهم شكاكون لخوفهم من

خطر مهاجميهم من أعالى الجبال حيث يصيبون منهم مقتلا الا اذا تحصنوا وتعلموا الحذر والاختباء وشراسة القتال • يبدو كذلك أن اكتفاءهم الذاتى بالغذاء والنباتات والحيوانات المتنوعة لا يحوجهم الى التعاون مع جيرانهم خاصة أن أغلب نباتاتهم تكون أشجارا معمرة وليست زراعات موسمية تتطلب المعونة فى الحصاد • ربما لهذه الأسباب كلها يتزاوجون فيما بينهم ولا يحبون الهجرة والتغيير كما أنهم يقدسون تقاليدهم وعقائدهم ويخلصون لها ويجمدون عليها • لا يحتاج هؤلاء السكان للهجرة والتنويع فالملل لا يصيبهم لأن المناظر متنوعة والمناخ شديد التقلب والثراء بالجمال أو القسوة تبعا لتغيرات اتجاه الريح والعواصف الرعدية • ربما كان مما يؤكد أن هذه الطباع والصفات انعكاس من البيئة والمناخ ما نلاحظه عند سكان السهول الممتدة من طباع مناقضة مثل لين العريكة وسهولة التعاون والتزاوج والاختلاط مع الجيران والميل الى الهجرة والتأثر بمن يهاجرون اليهم أو بمن يستضيفونهم حضاريا وثقافيا •

# ٥

# بيئة الحشائش والمراعي أو « المروج »

## *Pastures or Prairies*

لأن هذه البيئة هي البيئة التي يعيش فيها أغلب سكان الأرض من البشر فسندرسها بشيء من التفصيل .

تعتبر هذه البيئة وسطا بين البيئات بمعنى أنه يمكن تحوير وتعديل أي من البيئات الأخرى لتقترب كثيرا من بيئة الحشائش والمراعي ، بل ان كلا من البيئات الأخرى يمكن اعتبارها بيئة غير نقية النوع حيث تكون مرصعة بمناطق صغيرة من بيئة الحشائش ، وذلك في واحات الصحراء وجزر البحار ووديان الجبال وشواطيء البحيرات والأنهار . هذه البقع المتناثرة المنعزلة هي التي يسكنها البشر ، من أجل هذا سنعتبر الدراسة التفصيلية لبيئة المروج بمثابة تفصيل لبعض الجوانب المهمة للبيئات الأخرى — على الأقل فيما يتعلق بأهميتها للانسان أو أهمية الانسان لها .

الحشائش أو الأعشاب نباتات قصيرة ولكنها متقاربة متزاحمة في كثافة بالغة . جذورها كثيرة التفرع ولكنها سطحية لا تصل الى أعماق كبيرة في التربة . يتميز الكثير من هذه النباتات بأنها اذا حشت أي قطعت سيقانها فوق سطح الأرض عاودت النمو سريعا ، ويمكن أن تحش مرارا وتنمو تكرارا ولهذا سميت بالحشائش . من الحشائش ما يزرعه الانسان ويختاره مثل البرسيم والنجيل وحشائش الزينة ، ومنها ما ينمو تلقائيا بغير تداخل الانسان ويكون أنواعا عديدة مختلطة وهو ما يسمى بالكلأ .

يكفي لتحقيق نمو الحشائش القليل من الماء سواء كان مصدره المطر أو الندى ( الطل ) أو ماء الأنهار أو العيون اذ تستطيع الجذور الكثيفة السطحية أن تأخذ هـذا الماء القليل كله . بل ان الجذور الميتة والمواد العضوية المتراكمة من بقايا الحشائش في الموسم السـابق تستطيع أن تساعد في الامساك بالماء كجميع المواد العضوية . بهذا لا تترك الحشائش ماء يتسرب الى الأعماق ، وتنجح بهذا في التغلب على الأشجار التي تمد جذورها الى أعماق بعيدة . لهذا لا تنمو الأشجار جيدا في بيئة الحشائش

الا اذا توفرت لها كميات كبيرة من الماء لفترات كافية • اذا نمت الشجرة وتفرعت وكثرت أوراقها فانها تلقى بظلالها الكثيفة على الحشائش فتحجز الضوء عنها لتعجز ــ بذلك ــ عن التخليق الضوئى فتذبل وتجف ، وتخلو الأرض حول جذع الشجرة من الحشائش التى يمكن أن تحجز الماء عن جذورها • الأشجار اذن قليلة فى تربة أرض الحشائش والمراعى ، مما يتيح لها التعرض للوفير من الهواء وضوء الشمس •

لا نبساط الأرض فى هذه البيئة ، ولشدة كثافة الحشائش ، ولقصر الوقت اللازم لنموها ، ولتكرار هذا النمو بعد الحش ، ولسهولة تناولها وحصادها ، ولطراوتها ••• لكل هذه مجتمعه آثار بالغة على تعيين أنواع الحيوانات التى تعيش عليها وتصلح للبقاء فيها • تستطيع هذه الأرض أن تمد البشر والحيوانات الكبيرة الحجم الكثيرة العدد بما يكفيها من غذاء تركزه وتحوله الى لحم ودم ولبن وعظام •

تعجز الغابات عن اعالة أمثال هذه الحيوانات بالغذاء لأن معظم نتاجها سيكون خشبا صلبا أو سيكون ورقا وثمرا عاليا معظمه عسير المنال • لهذا فحيوانات الغابات من آكلى النباتات تكون صغيرة الحجم أو قليلة العدد ، مما يتيح السيادة للضوارى المفترسة التى تتحدد أعدادها بكميات الغذاء المتاحة لها •

لا شك أن أرض الحشائش كانت جديرة بأن تكون جنة لهذه الضوارى المفترسة لولا أن آكلات النبات فيها جماعية المعيشة كبيرة الحجم قوية الأرجل سريعة الهرب • أهم هذه الحيوانات هى البقر والجاموس والابل والغنم والماعز ثم الظباء والأيائل من ذوات القرون القوية ، ثم أنواع أخرى من صغار الحيوانات التى تختبىء فى أنفاقها تحت الأرض كالأرانب والقوارض •

حيوانات أرض الحشائش كانت جديرة بأن تدك الأرض بثقلها وأعدادها مما يجعل التربة صلبة متماسكة قليلة مسافاتها البينية وبالتالى قليل ماؤها وهواؤها وصلصلتها ، أى أن الحيوانات كان يمكن أن تحول الصلصال الى حجر صلب كالأردواز • لكن هذا لا يحدث لأن ثمة كائنات تعيش تحت الثرى تصلح افساد حيوانات ما فوق الثرى وتتوازن فى العمل والوظيفة معها •

ان ما فوق الثرى ما كان يمكن أن يعيش وينمو ويزدهر الا بفعل ما تحت الثرى ، حيث يوجد عالم من الأحياء لعله أروع وأهم وأكثر عددا وأعجب فعلا من كثير مما فوق الأرض • يقول الله تعالى عن ذاته العلية :

**( له ما في السماوات وما في الأرض وما بينهما وما تحت الثرى ، وان تجهر بالقول فانه يعلم السر وأخفى )** طه : ٦ ــ ٧ ·

**( يعلم ما يلج في الأرض وما يخرج منهـا وما ينزل من السـماء وما يعرج فيها وهو الرحيم الغفور )** سبأ : ٢ ( انظر كذلك الحديد : ٤ ) ·

تتميز تربة أرض الحشائش بما يأتي :

١ ــ سواد لونها ·

٢ ــ ثراؤها بالكائنات الحية النشيطة التي تبذل طاقة كبيرة وتعمل أعمالا قدرت في الفدان الواحد بما يساوي عمل عشرة آلاف رجل · يالها من تربة مزدحمة بالحياة عامرة بالطاقة والحرارة والعمل !!!

يسـمى الروسيون أرض الحشائش بالتربة السـوداء ( كرنوزم Chernozem ) ، وتعتبر هذه التربة السوداء أخصب تربة في اليابسة ، وهي التي تمد البشر ــ وأنعـامهم ودواجنهم ــ باحتياجاتهم من الغـذاء والملبس وغيرهما · على الأرض السـوداء يعيش أكبر عـدد من البشر ويمارسون فيهـا نشاطاتهم حيث تحقق لهم نزعاتهم للسيادة والملكية والعلم والعمل والتجمع والتكاثر · منها تصنع مادة أجسامهم ، وعليها يتحكمون في أنواع النبات التي تنمو ، وهذه هي الزراعة · تعتبر معظم نباتات المحاصيل ضمن الحشائش والأعشاب · ومن أمثلتها الأرز والشعير والقمح والشوفان والبقليات وكثير من الخضروات ·

قبل هبوط الانسان اليها ، كانت هذه الأرض تعول قطعانا كبيرة من حيوانات أرض الحشائش والمروج · عندما أتى الانسان ليعيش عليها بأعداده الكبيرة استأنس الحيوانات وقلل من أعدادها ووزعها بين أفراده وأسره ، فتفرقت بهذا الى جماعات صغيرة فقدت كثيرا من وسائل الحفاظ على حياتها وبقائها · لكن الانسان نصب نفسه حاميا لها فرعاها وحرسها من الضواري ليستأثر دونها بلحمها وشحمها وجلدها وصوفها ؛ لهذا تسمى البيئة أحيانا بيئة المراعى (Pastures) أي التي يرعى الانسان حيواناتها التي وصفت بأنها مستأنسة أو أليفة لأنها أنست الى الانسان وألفت صـحبته ، وذاق بذلك لذة السـيادة والربوبية ، وعرف معنى الرعاية ، وأنه لكى تستفيد رعيته من رعايته يجب أن تكون طائعة له سلسة الانقياد ــ هكذا يجب أن يكون مع ربه ، ولعله يدرك فضل ربه عليه · كثير من الفلاحين في مصر يصل بحبه واعزازه لأنعامه الى أن يعتبرها في مكانة أولاده ان لم تزد عنهم أحيانا ، ويرى فيها ما يسعده ويسره دائما ·

**( والأنعام خلقها ، لكم فيها دفء ومنافع ومنها تأكلون ، ولكم فيها جمال حين تريحون وحين تسرحون ، وتحمل أثقالكم الى بلد لم تكونوا بالغيه الا بشق الأنفس • ان ربكم لرءوف رحيم )** النحل : ٤ ــ ٧

ترى لماذا سميت أرض المراعى بالسوداء ؟

أو لماذا اكتسبت أرض المراعى ذلك اللون الأسود مع أن فوقها يمتد بساط أخضر يسر العيون ويبهج النفوس ؟؟ !

الجواب عن هذه الأسئلة هو :

تأكل الحيوانات النبات الأخضر فوق الأرض فلا تترك منه الا قاعدة الساق تحمل وريقات قريبة من السطح لبدء نمو جديد • أثناء الرعى والحش تتساقط قطع صغيرة من النباتات المورقة كالبرسيم والخبازى والسلق أو بعض أنصال النجيليات تتركها الحيوانات لهوان شأنها فهى عندها وعند الانسان غثاء لا نفع منه ولا يسمن ولا يغنى من جوع • لكن هذا « الغثاء » عند كائنات حية أخرى يعتبر كنزا ثمينا • هذه الكائنات كثيرة أهمها ديدان الأرض والقوارض والحشرات وأنــــواع من الفطر والبكتيريا • أمكن متابعة مصير هذا الغثاء الذى سرعان ما يختفى من فوق سطح الأرض ليوارى تحتها من خــلال فتحات انفــاق الديدان والنمل والقوارض • شوهدت ديدان الأرض وهى تجــذب الأنصال والوريقات الخضراء لتفرز عليها لعابها قبل أن تبتلعهامع حبيبــات التراب • الجزء الذى يفرز عليه اللعاب يتحول الى مادة سوداء تختلط فيما بعد بحبيبات التراب فى داخل القناة الهضمية للدودة • قدر بعض العلماء أن جميع حبيبات التراب تمر مرة واحدة على الأقل فى كل موسم فى داخل أجسام الديدان لتخرج سوداء غنية بالمادة العضوية التى تكاد تغلف كل حبة أو كتلة من الحبيبات المتلاصقة (١) • بالأضافة الى ذلك فان انزيمات البكتريا والفطر تحلل المواد العضوية وتحولها الى مواد سوداء بسيطة التركيب وغازات وماء وحرارة • هذه البقايا النباتية المهملة التافهة ( الغثاء ) هى المسئولة عن سواد الأرض ومعظم خصبها ، وهى مصدر للطاقة والحرارة فى داخل الأرض بسبب تحللها • الأسود الساخن هو الحمأ ــ والأسود هو الأحوى (٢) •

**( سبح اسم ربك الأعلى ، الذى خلق فسوى ، والذى قدر فهدى ، والذى أخرج المرعى ، فجعله غثاء أحوى )** الأعلى : ١ ــ ٥ •

---

(١) التربة الحية لبيتر فارب •

(٢) القاموس المحيط للفيروزبادى : باب الياء فصل الحاء •

لخصب التربة السـوداء ـ تربة الحشـائش والمراعى والمزارع ـ ازدحمت بسكانها من البشر ، وكان مما يلائم التربة المكشوفة المعرضة لوفرة من أشعة الشمس وحرارتها أن يكون جلد سكانها مائلا الى السواد ـ لعل مما يفكرنا بهذه الحقيقة ، ويثير كثيرا من التأمل والدراسة أن يكون اسم « آدم » مشيرا الى هذا اللون الأسود للجلد ، كما أن أديم هـذه الأرض أى سطحها اتخذ هذا الاسم من لون الطبقة السطحية الأسود ٠

لعلنا أصـبحنا مؤهلين الآن لندرس بعض كائنات ما تحت الثرى بشىء من التفصيل ٠ درسنا من قبل بعض هذه الكائنات ( الجذور والفطر والبكتيريا ) ولكن تبقى الكائنات الحيوانية الهامة مثل الديدان والحشرات والقوارض والبروتوزوا ٠٠٠ الخ ، وهى جديرة بأن نفرد لها فصلا ٠

# ٦
# الكائنات تحت الثرى

## أولا : ديدان الأرض

فى احصائية حديثة قدر أن وزن ديدان الأرض فى الفدان الواحد من أرض الحشائش يفوق وزن كل ما يرعى فوقه من حيوانات ضخمة كالأبقار والثيران والماشية ، ومع ذلك فان ديدان الأرض لا تشكل الا نسبة ضئيلة من الأحياء التى تسعى تحت الأرض والتى تقدر أنواعها بمئات الألوف ، ويقدر أفراد النوع الواحد من الكائنات الدقيقة بملايين فى ملء ملعقة شاى واحدة من تراب الأرض(١) • ذلك أن باطن الأرض بيئة ملائمة للحياة واعالتها ففيها وفرة من المواد الخام والمواد العضوية التى تمسك بالماء وتثبته ، وفيها وفرة من الهواء الدائم التجدد ، والحرارة فيها قلما تتغير ، والظلام الدامس يميزها ولكن الكائنات تكيفت معه ولعلها استراحت فيه •

تقدر أنواع ديدان الأرض بما يقرب من ١٨٠٠ نوع تختلف فى الطول بين ٢ سم وثلاثة أمتار ، وقد يبلغ عدد أفرادها فى الفدان الواحد نحوا من مليون • تعيش ديدان الأرض فى جميع أعماق التربة وبعضها يصل الى عمق ثلاثة أمتار • تعتبر ديدان الأرض أجهزة حراثة فطرية فى أرض الحشائش والحقول الزراعية وهى من عوامل تخصيب الأرض الهامة •

أرض الغابات دائمة الخضرة فقيرة نسبيا بديدان الأرض لأنها لا تتلاءم مع حموضة الأرض هناك •

تتكون الدودة من سلسلة من الحلقات المتشابهة ( القطع = Somites) يبلغ عددها من ٢٠٠ الى ٣٠٠ • تعتبر كل دودة خنثى ولكنها لا تلقح نفسها وانما تتزاوج مع دودة أخرى لضمان تنوع وتحوير الصفات فى الأجيال التالية ، هذا التحوير يعتبر عاملا هاما فى الملاءمة مع الظروف المتجددة المتغيرة والمختلفة فى الأماكن المتجاورة • انه تحوير يبتغى به حفظ النوع ولا يبتغى به هلاكه أو تحويله الى نوع آخر •

---

(١) الأرض الحية تاليف بيتر فارب •

من الطريف أن تعرف أن التكاثر يتم بطريقة هي الأصل لما يسمى الآن بحمل أنابيب الاختبار غير أنها أكفأ وأبرك وأكمل اذ تستمر حتى غاية الحمل ونهايته · تصنع الدودة كيسا يمتلىء بخلايا النطفة المؤنثة والنطفة المذكرة ويحدث الاخصاب بين نوعى الخلايا · تترك الدودة الكيس مغلقا غلقا جيدا ويسمى عندئذ شرنقة ، واذا كانت الظروف البيئية غير مناسبة فان الشرنقة تبقى ساكنة بحيث لا يمكن أن تميزها من حبة تراب أو رمل الا عين خبير أو باحث يفحصها أو يتتبعها · نجح بعض الباحثين فى أن يحافظ على الشرانق سليمة لفترة سنتين ظلت أثناءهما هامدة ساكنة ، ولكن ما أن صب عليهما الماء حتى بعثت الديدان خارجة من شرنقتها حية تسعى ، وكأنها الموتى تخرج من الأجداث سراعا ·

تؤدى هذه الديدان فى تربة أرض الحشائش وظائف ذات أهمية بالغة مثل :

( أ ) شق الأنفاق ·

(ب) خلط حبيبات الصلصال بالمواد العضوية والعناصر المعدنية وتعديل تركيب الخليط كيميائيا لتكوين سبيكة تحكم نسبها سنن وقواعد معينة ·

(جـ) توليد الحرارة والطاقة ·

**شق الأنفاق وخلط حبيبات الصلصال بمواد معينة :**

تحمل كل حلقة من حلقات جسم الدودة ثمانى زوائد تحركها فى كل اتجاه عضلات قوية ، وفى الدودة عضلات أخرى تتحرك بها أماما وخلفا ، وبها تستطيل فتصير رقيقة أو تقصر فتزداد سمكا · بواسطة هذه الحركات تشق الدودة لها انفاقا فى التربة ، كما تفتت بها التربة الى حبيباتها · تتصل انفاق ديدان الأرض بالسطح ليتسنى لها الخروج اليه عند الغسق أى حينما تنخفض الحرارة وترتفع رطوبة الجو لتبحث عن أوراق الشجيرات الساقطة وانصال النجيل والأعشاب فتجذبها الى داخل انفاقها ·

تفرز الدودة على الوريقات والأنصال قبل أن تبتلعها أنزيمات تفتتها وتجعل لونها قاتما (أحوى) · أثناء حركة الدودة نحو الأمام تبتلع فتات الأوراق وحبيبات التربة وما حولها من معادن وماء ومواد عضوية · تمر كل هذه الأشياء فى القناة الهضمية الواسعة الطويلة التى تكون الجزء الأكبر من جسم الدودة لتخرج من مؤخرتها كخليط من الصلصال والمادة

العضوية والمعادن • لندرك كيفية ومدى تعديل الخليط أثناء مروره فى القناة الهضمية علينا أن نتتبع أجزاء هذه القناة • بعد بلعوم الدودة يبدأ المرىء وفيه تصب ست غدد تفرز مركبات الكالسيوم ( كربونات وفوسفات وكلوريد الكالسيوم ) • خلف المرىء توجد القانصة وهى عضو غنى بعضلات دائرية قوية تهرس ما يصل اليها من الطين والمواد العضوية والمفرزات لتطحن معا ويتم خلطها • يمر الخليط بعد ذلك فى أكثر من مائة قطعة من قطع الجسم حيث تحوى كل قطعة عضوين شبيهين بالكليتين ليستخلصا من المحتوى ما لا يراد له المرور من الطرف النهائى للأنبوبة الهضمية • كأن ما يخرج ــ اذن ــ مادة مكررة مرت خلال خط من خطوط الانتاج الصناعى ليكتسب المنتج تركيبا وقواما معينا ومواصفات خاصة ليؤدى غرضا معينا • لعله من أجل هذا وصفه الله بأنه صلصال من حمأ مسنون • ما يخرج من الدودة ليس الا سبيكة من الصلصال والمواد العضوية والأملاح حجم حبيباتها أكبر من حجم حبيبات الصلصال الخارجى ، كما أنه يحتوى زيادة تقدر ب ٤٥٪ فوسفور ونيتروجين ، ٥٠٪ بوتاسيوم • تسمح الحبيبات الأكبر بمزيد من الهواء وبتصريف للماء أكفأ ــ الأمر الذى يرفع قدرته على الصلصلة ( الرنين ) • كما أنه لوحظ أن جذور النبات يسهل عليها أن تمر فى الطرق والانفاق التى صنعتها وعبدتها الديدان •

(ج) من الواضح أن تحليل المواد العضوية يعنى اجراء عمليات كيميائية فيها لتنطلق منها الطاقة الى التربة • بالاضافة الى ذلك تضاف الحرارة التى تنتجها الدودة بحركاتها ونشاطاتها المختلفة ، كما تنطلق الحرارة من المواد العضوية المحيطة بالحبيبات بسبب تحليل البكتيريا أو الفطر لها • اذا عرفنا أن كل هذه العمليات تتم بعيدا عن سطح الأرض أى بعيدا عن التقلبات الجوية أدركنا أن درجات الحرارة والرطوبة تكون مرتفعة مستقرة مكيفة ذات مواصفات معينة • لاسوداد هذا الصلصال وارتفاع حرارته ولتركيبه الكيميائى والفيزيائى المعين استحق وصف « صلصال من حمأ مسنون » • لقد عرفنا أن كلمة الحمأ تعنى الساخن وتعنى الأسود الكدر • الصلصال الخارج من الدودة مسنون لأنه نتاج الحياة وأنظمتها وأجهزتها الدقيقة ، وهل هناك أدق وأثبت من نتاج الحياة وسننها ذات السنن ( الطريق ) الواضح الثابت •

بالاضافة الى كل هذا فان الديدان أثناء حركاتها الرأسية والأفقية والمائلة تأتى بالأملاح من أعماق التربة حيث ازاحتها المياه فتعيدها الى السطح ، كما أنها تقلب التربة وتحرثها فتجعلها متجانسة وتحسن تهويتها وتعريضها للأشعة والجو الخارجى •

لقد نجحت ديدان التربة في حراثة الأرض وتقليبها ملايين ملايين المرات قبل أن يظهر الانسان على الأرض ليعاونها في الحراثة . حينما يحرث الانسان الأرض بفأسه أو بمحراثه الآلي فانه يقوم بعمل كبير وسريع حقا ، ولكنه لن يستطيع أن يقوم بتلك الحراثة الدقيقة المجهرية التي تقوم بها الديدان والنمل والعنكبوتيات ويرقات الحشرات . يا لها من كائنات أوتيت من الصبر والكفاءة والدقة في العمل ما وجه لخير الانسان ، وهو عن خدماتها غافل ولصنيع من وجهها وسخرها لخدمته جاحد !!!

**( أفرأيتم ما تحرثون ، أأنتم تزرعونه أم نحن الزارعون ، لو نشاء لجعلناه حطاما ... )** الواقعة : ٦٣ ــ ٦٥ .

اننا نظلم ديدان الأرض لو اكتفينا بذكر منافعها السابقة . ديدان الارض غذاء محبب لما يقرب من نصف الطيور ، كما انها غذاء جيد لآكلات اللحوم من ثدييات ما تحت الثرى كالفئران وابن عرس والخلد ( الفئران العمياء ) ، وكلها حيوانات لها منافعها الجمة . اذا ماتت ديدان الأرض فان الكائنات الأرضية الرمية تحللها إلى مواد عضوية بسيطة ثم الى ماء وغازات وعناصر معدنية وطاقة . تخضع ديدان الأرض في بيئتها لقوانين التوازن والدورات الحيوية وتتابع الأجيال ككل الكائنات الحية ــ تلك القوانين التي تحفظ للأنواع وجودها بالكميات الكافية والمعدلات المناسبة التي هي تعبير عن الحق ــ والحق هو ما أراده الخالق وما قضى به علمه وعدله وحكمته .

يذكر بيتر فارب في كتابه « الأرض الحية » تجارب حاسمة تبين لنا أهمية ديدان الأرض . ملئت بعض البراميل بتربة مجدبة وزرعت بالنخيل . أضيف الى نصف البراميل كميات من ديدان الأرض الحية ، وأضيف الى النصف الآخر كميات مساوية من الديدان الميتة . كان انتاج المجموعة الأولى أربعة أضعاف انتاج الثانية . من هنا نستطيع أن نقول ان العامل الفعال ليس هو مجرد المادة العضوية وليست هي أجسام الديدان ، وانما الفعالية الأساسية كانت للحياة الدودية نفسها ، أي للحركات والافرازات ، أي للأوامر الربانية التي زودت بها صبغيات خلاياها لتحدد تركيبها ووظائفها وعملها الغريزي ، ع تلك القـوة الالهية الغامضة التي لا تعرف عنها الا أنها من أمر الله ــ تلك القوة أو الطاقة التي نسميها الحياة .

**ثانيا : الديدان الخيطية**

تعتبر الديدان الخيطية في عالم ما تحت الثرى جنود ائتلاف خفية فهي طفيليات شريرة رفيعة دقيقة لا يزيد طول معظمها عن ملليمتر واحد ، ورغم ذلك فلها أجهزة هضمية وعصبية وتناسلية .

منها أنواع تستطيع العيش فى أصعب الظروف الجوية كينابيع الماء الساخنة وكالبحار المتجمدة القطبيـة ، بل وفى أعماق المحيطات وفى الصحراوات • ومن أنواعها ما يتحمل من الأشعاعات الذرية قدرا يبلغ ألف ضعف للقدر القاتل للانسان •

تتخصص هذه الديدان فى تطفلها : فمنهـا ما يتطفل على جذور نبـاتات معينـة أو على الدرنات أو الريزومات ، ومنهـا ما يتطفل على الأسـماك أو على الطيـور بأنواعها أو على ثدييات معينة • من أنواعها المتطفلة على الانسان الانكلستوما والتريكينيللا • لاتعيش الديدان الخيطية الا فى وسط سائل ولهذا فهى توجد فى باطن الأرض فى الماء المحيط بحبيبات التربة أو حول جذور النباتات • ممـا يبين مدى انتشارهـا وكثرتها احصائية قدرت أعدادها فى الطبقة السطحية من التربة التى يبلغ سمكها ٢سم فقط بأكثر من عشرين مليونا لكل متر مربع (١) • تفترس هذه الخيطيات الجذور والدرنات والبكتيريا والفطر والبروتوزوا والخيطيات الأخرى بل والأحياء جميعا وكأنها تعلن الحقيقة الكبرى التى تقرر أن الموت قدر محتم على كل كائن حى فلا مفر منه •

تستطيع الخيطيات المتطفـلة على الجذور أن تخترقها وتتكاثر فيها فتكون عقدا واضحة هى بمثابة مستعمرات لهـا وهناك تمتص عصارة النباتات الناضجة ، وفيها تضع بيضا يبقى فى الجذور بعد موتها ويبقى فى التربة هامدا مقاوما لأصعب الظروف •

درس بعض الباحثين علاقة هذه الطفيليات بالأنواع العائلة لها ، وهم يرون أن الدودة الخيطية تعرف عائلهـا الخاص بهـا وتنجذب اليه باشارات كيميائية يفرزها • يقول أحد الباحثين ان جذر النبات العائل يفرز مادة منشطة للبيض أو للحويصلات فتفقس ، ولكن الديدان الخارجة تفرز مادة مهبطة تمنع فقس المزيد منها ــ والتوازن بين ما يفرزه جذر النبات وما يفرزه الدود الناشىء هو الذى يقرر فقس مزيد من البيض أو منعه ، ذلك حتى لا يخرج عدد من الديدان يفوق ما تستطيع الجذور اعالته ــ فكأنهما معا جهاز ضابط يمنع الخيطيات من أن تفنى ويمنعها من أن تهلك كل ما فى البيئة من غذاء • مهما كانت تفاصيله وأسراره فان ثمة جهاز خطير تضبطه حكمة كبرى وارادة خفية فتسلطه أو تردعه ، ويهلك به من يستحق الهلاك ، وينقذ منه من يستحق الانقاذ •

من الأبحاث ــ مثلا ــ ما يبين أن هذه الديدان لا تهاجم من الجذور

---

(١) بيتر فارب •

الا تلك التي تنمو بمعدل عال · ان أسرارا كبيرة لا زالت تكتنف تلك العلاقة بين الخيطيات وفرائسها حتى يبدو معقولا ـ ان صحت هذه التقارير ـ انها كائنات تمنع التطرف في الرخاء والترف ، وانها ـ بعكس طفيليات أخرى ـ تعفو عن الضعيف فلا تهاجمه ، وهي اذ تفعل ذلك انما تبقى على نوعها في نفس الوقت ·

ولما كان لكل كائن حي كائن آخر يهاجمه اذا طغى فيوقف بغيه واسرافه فانه قد وجد في التربة نوع من الفطر يستطيع ـ بغزله وخيوطه ـ افتراس هذه الخيطيات فيصطادها ثم يقضي عليها ، كما يفعل العنكبوت بفرائسه من الذباب والفراش · والفطر صياد الديدان الخيطية يكون في غيابها مجرد فطر رمي مسالم يعيش على المواد العضوية الميتة ، ولكنه عند وجودها يتحول من رمي الى طفيلي وصياد مفترس يدخل بعض خيوطه في جسمها ، وفيه تمتد لتهضمه من الداخل حتى تفنيه ·

ليست الخيطيات هي الكائنات الوحيدة التي تقضي على الحشائش من جذورها في تربة المراعي والمحاصيل الزراعية فهناك أيضا يرقات فرقع لوز وعشب متطفل تطفلا ناقصا اسمه عشب الستريجا (١) وهو يشبه في تطفله على الجذور الهالوك الذي درسناه من قبل ·

علينا أن ندرك الجانب الخير في تطفل ومهاجمة الخيطيات واليرقات والعشب المفترس لجذور الأعشاب والحشائش ونباتات المحاصيل ·

هذه النباتات كلها نباتات حولية أو موسمية ، ولا بد أن يأتي عليها فصل من فصول السنة فتقضي عوامله على حياتها · وقد يكون هذا الفصل فصل الجفاف أو فصل التجمد والصقيع ، ومن ثم فان الطفيليات في التربة لا تفعل الا أنها تساعد تلك العوامل الجوية ان قصرت في تنفيذ ما قدر على النباتات من قصر العمر وانتهائه ، ثم ان عليها أن تخلي عالم ما تحت الثرى من جزء كبير من الجذور وتحولها الى مادة عضوية تذوب وتتسلل لتنتفع بها الأجيال التالية من النباتات ، هذا والا تراكمت الجذور بتوالي السنين حتى لا تترك مجالا لنمو الأجيال التالية · ثم ان موت الأجيال الماضية من النباتات الحولية يسمح بتطوير البيئة وتعديلها حيث تنمو في المواسم التالية نباتات تلائم الأجواء والظروف الدائمة التغير · من هذا التطور والتجدد والترقي تعلم الانسان حين استقر في أرض المروج أن يغير في كل موسم اختياراته حسب حاجاته وحسب ما يراه صالحا له

---

(١) اعتمدنا في كثير من المعلومات الوصفية التي جاءت في فصل احياء التربة على كتب : التربة الحية لبيتر فارب ، شبكة الحياة لجون استودر ، نسيج الحياة لجوزيف وودكراتش، الرحلة الكونية لليزلي ، وعلى الكتب المدرسية ·

ولسلامة التربة وخصبها ، فهو مثلا يزرع فى عام قمحا وفى عام آخر برسيما وفى عام ثالث قطنا • كما أنه تعلم أن لكل فصل من فصول العام نباته الذى يحسن فيه ، ولكل طقس وجو محصوله ، فاذا أراد الراحة من خدمة الأرض وحرثها وريها وتسميدها وتنقيتها من فائض الجـذور والأعشاب الضارة استطاع أن يزرع أشجارا معمرة مثل أشجار الفواكه والنخيل أو أشجار الأخشاب والألياف •

أعظم ما يجب على الانسان أن يتعلمه ويتقنه ليسود الأرض ويمارس عليها حريته ، واشباع رغباته ، وتحقيق دوافعه النفسية هو : أن الكون ليس كونا فوضويا ، ولكنه كون تحكمه قوانين وسنن ثابتة ، وعلى من يريد أن ينعم بخيراته ويسعد فيه أن يعلم تلك القوانين والقواعد ويعمل بمقتضاها خاضعا ــ بذلك ــ لها ، والا دارت عليه الدوائر ، وانقلبت عليه عقابا وعذابا وهلاكا ان هو جهلها أو أهملها أو قاومها ولم يخضع لها • هذه هى أصول العلم والحكمة • ليست السيادة على الأرض وزراعتها وفلاحتها ــ ككل مهنة أخرى ــ الا علما وفنا وممارسـة تتطلب ملاحظة وتأملا وجدا وكدا واعتدالا • انها تتطلب احسان العمل ليحسن الجزاء والحصاد ، واحسان العمل غير عسير لأن كل شىء فيه مسنون مقنن يمكن حسبانه ومعرفـة تقديره ــ ذلك تقدير العزيز العليـم • حتى تركيب الصلصال ولونه وقوامه وصفاته الفيزيائية والكيميائية ومحتوياته كلها تخضع لقوانين وسنن فهو صلصال من حمأ مسنون •

**ثالثا : الحشرات**

يمكن اعتبار الحشرات معلمة عظيمة للانسان ، جعل الله منها أمثلة تضربه للانسان فى القرآن ليلفت اليها نظره وليحثه على دراستها والعناية بها ، وليعلمه من خلالها العلم والايمان والتواضع ودروسا أخرى كثيرة •

تمر الحشرة فى حياتها بأطوار تختلف عن بعضها أشد الاختلاف حتى ظن الناس عبر عصور طويلة أن كلا منها كائن مستقل بذاته • أطوارها المشهورة هى : البيضة ــ الدودة ــ الشرنقة ثم الفراشة أى الطور البالغ • فى طور من أطوارها تعيش على سطح الأرض ، وفى طور آخر تعيش تحت الثرى ، وفى طور تهمد ساكنة فى قبر خاص بها ( الشرنقة فى دودة القز مثلا ) ، وفى طور تبعث من قبرها نشيطة تطير فى الهواء محلقة فى السماء • وهى تنتقل من طور الى آخر فى سهولة ويسر رغم الاختلاف الشديد بين شكلها وصورتها فى كل طور عنه فى الآخر • تعطى الحشرة ( ومن أمثلتها البعوض والذباب والنمل والنحل ودودة القز ) بتطورها هذا درسين عظيمين للانسان •

١ ــ درسا لأولئك الذين أرادوا أن يوهموا الانسان بعدم وجود خالق وأن الأنواع المختلفة تنشأ بالتطور البطيء عن بعضها عبر ملايين السنين متغيرة بالتدريج الذى لا يلحظ أبدا ، وأن الخالق المطور عندهم هو عوامل البيئة أو حكمها القاسي الذى يهلك الضعيف ويبقى على القوى ( الانتخاب الطبيعى وبقاء الأصلح ) ٠

كأن الحشرات ــ بتاريخ حياتها وتطورها أثناءه ــ تقول لهم : بئس ما تدعون ، وكذب كل ما تزعمون ، فالخالق موجود وقادر ولا يحتاج الى زمن يذكر ليطور ويغير ، وعوامل البيئة لا عقل لها ولا حكمة ولا قدرة لها على التصوير الثابت أو التنبؤ بما سيكون أو على ارادته أو القدرة على تحقيق المناسب لهذا الذى سيكون ــ العقل والحكمة والتنبوء والارادة والقدرة على التصوير كلها أشياء ضرورية ومصاحبة لعمليات الخلق والتطوير ولا بد أن تكون من صفات الخالق : الذى أعطى كل شيء خلقه ثم هدى ٠

٢ ــ الدرس الثانى الذى تعطيه للانسان هو : أنه ليس من المستحيل أن يكون هو نفسه مثلها تتوالى عليه أطوار من وجوده بعد نشأته من العدم هى : طور البيضة والجنين فى جسم أبويه كليهما ثم واحد منهما ، وطور حياته على سطح الأرض ، وطور هموده تحت الثرى ، وطور بعثه روحا أو كائنا ساميا ٠

**( أن الله لا يستحيى أن يضرب مثلا ما بعوضة فما فوقها ٠ فاما الذين آمنوا فيعلمون انه الحق من ربهم ، وأما الذين كفروا فيقولون ماذا أراد الله بهذا مثلا ــ يضل به كثيرا ويهدى به كثيرا ، وما يضل بـه الا الفاسقين * الذين ينقضون عهد الله من بعد ميثاقه ويقطعون ما أمر الله به أن يوصل ويفسدون فى الأرض ٠ أولئك هم الخاسرون ، كيف تكفرون بالله وكنتم أمواتا فأحياكم ، ثم يميتكم ثم يحييكم ثم اليه ترجعون )** البقرة : ٢٦ ــ ٢٨ ٠

سنختار للدراسة من أنواع الحشرات المعلمة للانسان مجموعتين :

( أ ) مجموعة الحشرات الاجتماعية التعاونية العاملة ، وأهمها النمل والنحل ٠ تعلم الانسان الجد والنظام وأخلاق المجتمع ، كما تعلمهم أن تباين أشكال أفراده أساسى لتباين وظائفها التعاونية ، كما أنه يعلم مهنا وأعمالا كثيرة سنتبينها أثناء الدراسة التفصيلية ٠

(ب) مجموعة الحشرات المتطفلة وأهمها الذباب والبعوض ٠

وهى تعلم الانســـان اذ تؤذيه فتجبره وترغمه على ســلوك خاص

ليتقيها ، هذا والا أنزلت به عذابا وعقابا • هي التى تظهر مواضع ضعف الانسان فهى ضعيفة حقا ولكنها قد تغلبه وتصرعه ( وضعف الطالب والمطلوب ) • اذا أهمل الانسان واجبات النظافة وأصولها لقنته درسا تأديبيا لا ينساه ، اذ يصل أحيانا الى حد مرض خطير كالدوسنطاريا أو الملاريا أو الفيلاريا أو غير ذلك ، انها تأخذ منه صحته وعافيته وراحته وكثيرا من قدراته •

**( يا أيها الناس ضرب مثل فاستمعوا له • أن الذين تدعون من دون الله لن يخلقوا ذبابا ولو اجتمعوا له ، وأن يسلبهم الذباب شيئا لا يستنقذوه منه • ضعف الطالب والمطلوب )** الحج : ٧٣

هذا بالاضافة الى ما تعلمه من دراسة أطوار حياتها والذى فصلناه آنفا •

**النمل**

يتخذ النمل مساكنه تحت الثرى أو فى داخل جدران المبانى أو أخشابها • الى هذه المساكن يسحب غذاءه ويخزنه فيعلم الانسان بذلك درسين : أولهما أن يخزن الطعام عند وفرته لوقت ندرته ، ثانيهما أن سطح الأرض ليس مكانا مناسبا لترك الغذاء والمواد العضوية والا فسد وظهر فساده فكان قذى وضررا للعين والجسم ومباءة للتلوث والجراثيم • فالنمل — كغراب ابن آدم — يعلم الانسان كيف يوارى سوءاته والا انقلبت عليه شرا ومرضا وقبحا وسوءا •

وليس النمل والغراب وحدهما هما اللذان يعلمان الانسان ويساعدانه فى مواراة سوءاته وانقاذه من تلوث سطح الأرض ، فجميع كائنات ما تحت الثرى تفعل ذلك ، وأهمها ديدان الأرض والقوارض كالفئران والذبابات . بالاضافة الى ذلك تقوم الرياح بحمل التراب وترسيبه فيطمر ما يترك على سطح الأرض ، كما تقوم الأمطار والثلوج بازاحة ما على السطح الى الأعماق أو جرفها أفقيا ومائلا الى المنخفضات والبحار • لولا هذه العوامل لامتلأ سطح الأرض بقاذورات الانسان وبأجساد الكائنات الميتة لتنتشر الروائح الكريهة والغازات السامة وجراثيم الأمراض والبكتيريا ، ولا شك أن كثيرا من الأوبئة التى حدثت فى التاريخ وأهلكت البشر كانت نتيجة للقذارة واهمال مواراة الخبائث •

من هنا ندرك الحكمة فى الغسل والوضوء ونظافة الثياب ، وفى تشريع دفن الموتى والرمم ، وفى اعتبار اماطة الأذى عن الطريق من مظاهر الايمان ، وتمتلىء السنة المحمدية بأحاديث وأعمال تعلم المسلمين النظافة

وحقوق الطرقات وآداب المعيشة على سطح الأرض مما يقيهم من الأمراض الجسمانية والنفسية والاجتماعية ·

لعلنا بذلك ندرك كيف لوث انسان الحضـارة المعاصرة الطرقات وافسدها · ليست الطرقات هى مجرد ما نمشى عليه من اليابسة وانما هى تشمل أيضا ما فوقها من ماء وهواء · كما أن فى البحر طرقا وفى السماء طرقا · ويعلمنا القرآن أن موسى اتخذ مع الرجل الصالح طريقه فى البحر كما اتخذه على سطح الأرض فى رحلة تعليميـة رائعـة · ومن الطرق والسبل ما هو معنوى نعنى به أساليب الحياة والمعاملة ولها حدودها وسننها ومنها القذر الملوث ومنها النظيف الوضىء الواضح الشريف ـ ذلك هو الصراط المستقيم ، **( وعلى الله قصد السبيل ومنها جائر · ولو شاء لهداكم أجمعين )** **النحل : ٩** ·

كيفية بناء النمل لصوامع تخزين الحبوب ، وكيف يقوم بعمليات الخزن ويتخذ الاحتياطات الكفيلة بمنع تسرب الماء والفساد اليها · كلها أمور أنصح بالقراءة عنها فى أحد الكتب التى تعنى بمشاهد الطبيعة مثل : كتاب الأرض الحية لبيتر فارب ، وشبكة الحياة لجون ستورر ، ونسيج الحياة لجوزيف وود كراتشى أو دائرة المعارف البريطانية · فى هذه المراجـع سنجد مواضيع طريفة عن أنواع النمل الأخرى مثل النمل زارع الفطر ، والنمل الراعى ، والنمل البناء ، وعن نظـام النمل وطبقـاته الاجتماعية وفئاته العاملة الشغالة · كما أنصح قارئى بمحاولة تربية دودة القز وتتبع أطوار حياتها والمقارنة بين هذه الأطوار وأطوار حياة ذبابة الجبن والمش أو ذبابة المنزل · أنه لمن الممتع حقا أن يربى الانسان النحل ويرعاه فان لم يتيسر له ذلك فليشاهد أحد المناحل أو يقرأ بعض المراجع عن النحل وحيـاته ومنتجـاته وفوائده العديد فى الغذاء والعلاج واستعمالات العسل والشمع ·

## الذباب والبعوض

تحوى التربة الرطبة الغنية بالمواد العضوية كميات هائلة من بيض الذباب والبعوض ومن يرقاته وشرانقه · يخـرج الذباب ( والبعوض ) البالغ ككائنات تطير بسهولة ليغزو كل مكان غير هياب ولا وجل ليقف فوق الطعام والبراز والمواد العضوية الفاسدة وأعضاء جسم الانســان لايفرق بين مكان وآخر ولا بين عظيم وحقير ، ولكنه يفـرق بين النظيف والقذر من الناس والأماكن ـ انه يكثر مع القذارة المكانية والبـدنية · بهذا يكون الذباب والبعوض سلاحا الهيا تحل لعنته وأضراره من أمراض

خطيرة كالنزلات المعوية والدوسنطاريا والأرماد والملاريا وداء الفيل كعقاب للناس على قذراتهم وعدم مواراه سوءاتهم وعدم اماطة الأذى عن الطريق • كما أن من عقلاء الناس من يدرك ــ بالقياس ــ أن أذى الطريق وقذارة الانسان والمكان لاتقتصر على القذارات والسوءات المادية فان ثمة سوءات معنوية هي بالتأكيد أكبر وأخطر ، وتكون مواراتها بالتقوى وبالتحلي بالفضائل والتخلي عن الرذائل ــ وتستلزم التعاون بين الناس في العمل الرشيد وفي الأمر بالمعروف والنهي عن المنكر •

## رابعا : القوارض وأمثالها

الأرانب البرية والجرذان وأنواع الفئران المختلفة وابن عرس والزبابات ، وبعض البرمائيات والزواحف من الكائنات التي تعيش معظم حياتها تحت سطح الأرض حيث تشق أنفاقا كبيرة وعميقة ومتشابكة بحيث تجعل التربة اسفنجية هشة •

تؤدي هذه الانفاق أغراضا كثيرة :

١ ــ تصبح مخابيء ومخازن للغذاء المجلوب من سطح الأرض مما يطهر جو الأرض ويساهم في منع أو تقليل تلوث البيئة ، ثم ينتهي به الأمر الى اثراء التربة بالمواد العضوية التي تتحول الى ماء وحرارة ومعادن وغازات تدخل كلها في تكوين سوائل عجيبة مفيدة غنية تتسلل الى جذور النباتات لتنشأ منها أجسام الأجيال التالية من الكائنات الحية •

٢ ــ تحسن التهوية وتجديد الهواء في الأرض • ذلك أن المواد العضوية التي تتراكم بين حبيبات التربة لاتلبث أن تتحلل مخرجة غازات مثل أكسيد الكربون والنشادر والغازات العضوية الأخرى وبهذا تغير نسب تركيب الهواء المحيط بالحبيبات الدقيقة اذ يقل كثيرا جدا نسبة الأكسجين مما يعطل عمليات التخلص من المواد العضوية اذ يوقف تحللها وأكسدتها ، من خلال الأنفاق المتسعة والمتشابكة والمتصلة بالهواء الجوي يندفع الهواء النقي تحت ضغط عال يكفي لدفعه بين حبيبات الصلصال لتصحيح أو تصليح نسب هواء ما تحت الثرى واستئناف العمليات الكيميائية الضرورية للتطهير ولتغذية النباتات وبقية الكائنات • يا للعجب ، أن التربة تتنفس تماما كما تتنفس الكائنات الحية وأنسجة أجسامها !!! لعلنا لم ننس أن عمليات الحراثة والعزق في الأرض ليست الا اكمالا لعمل الحيوانات صانعة الأنفاق وأنها مثلها تستهدف فيما تستهدف تهوية الأرض واصلاح نسب غازاتها •

٣ ــ تعمل كشبكة للصرف تتلقى ما يغسله ماء الرى من الأملاح والمواد الحمضية أو القلوية أو العضوية وتمرره الى الرشـاحات والميـاه الجوفية والبحيرات ٠

٤ ــ تصل ما بين كائنات التربة موثقة علاقاتها ســواء كانت علاقات جوار أو تكافل أو تطفل وافتراس أو تتابع ٠ كثير من القوارض ــ مثـلا ــ يتغذى على الجذور والدرنات أو على ديدان الأرض أو على اليرقات والحيوانات الأصغر ؛ كمـا أن المخلفات والأجساد الميتة تتعامل معها الكائنات الرمية كالفطر والبكتيريا ٠

**خامسا : البذور وأمثالها ( البيض والجراثيم والشرانق )**

تتميز أرض الحشائش والمراعى ( والمحاصـيل والخضروات ) بأن نباتاتها لاتعيش فى الأغلب الا سنة أو جزءا من السنة ، وهذا هو معنى وصفها بأنها « حولية » ٠ لكنهـا عندما تموت تترك للتربة « تركة » وتذر لها « ذرية » ٠ هذه التركة أو الذرية هى : « البذور أو الحبوب أو النوى » ، وتبلغ فى كمياتها أعدادا هائلة لا تكاد تحصى ، وتعتبر من مكونات التربة بعد ما أخذ نصيبه منها الانسان والحيوانات ٠ فى قليل من النباتات تكون الذرية على هيئة براعم تختبىء فى السيقان كما فى قصب السكر والعنب ، أو فى الدرنات كمـا فى البطاطس والقلقاس ، أو فى الأبصال ، أو تبقى فى الجذور الأرضية لتخرج أشطاء ٠ فى مجموعة كبيرة من النباتات الدقيقة تكون على هيئة جراثيم ( أبواغ Spores ) . الفكرة فى هذه البذور ( الذرية ) أو الغرض منها هو تكوين الأجيـال التالية من النباتات والتى تحفظ النوع رغم موت الأفراد ورغم توالى الزمن متغلبة بذلك على العسر والشدة وعوامل الهلاك ٠ تتابع الأجيـال هو ما سماه القرآن « الاستخلاف » وهو يحدث فى جميع الكائنـات الحية وليس فى الانسان وحـده ، وان كان القـرآن قد ذكره وهو يتكلم عن الانسان ربما لأن كثيرا من الناس لايعنيهم الا ذواتهم ونوعهم ، ولنقرأ اذن قوله تعالى : **( وربك الغنى ذو الرحمة ٠ ان يشأ يذهبكم ويستخلف من بعدكم ما يشاء كما أنشأكم من ذرية قوم آخرين )** الأنعام : ١٣٣

ولنقرأ أيضا : **( وهو الذى أنشـأكم من نفس واحـدة فمستقر ومستودع ؛ قد فصلنا الآيات لقوم يفقهون )** الأنعام : ٩٨

عداد هذه البذور يبدأ قبل موت النبات بفترة كافية ، ويتم فى أجهزة من أروع الأجهزة أداء واعجازا ، وهى أجهزة التكاثر المكونة عادة

من الأزهار والثمار · عمليات التكاثر النباتية ـ فى أساسها وجوهرها ـ شبيهة بمثيلاتها فى الحيوان والانسان · ففى كليهما ( النبات والحيوان ) يحدث « انقسام اختزالى » ، يتلوه اتحـاد ( أو أخصـاب وتلقيح ) ، ويصخبه « خزين غذائى » · غير أن هذا الخزين يختلف كما ونوعا من كائن الى آخر ، وهو فى النبات عادة وسط فى كميته بين الثدييات وبين الحيوانات البيوضة ( أى التى تضع بيضا ) · فى جميع الكائنات الحية ـ نباتا كانت أو حيوانا ـ يخضع التكاثر وتتابع الأجيال عبر خلايا الذرية لقوانين الوراثة التى تستهدف التكاثر وحفظ النـوع ، مع قدر من الاختـلافات لضمان كمـال الملاءمة واستمرار البقـاء متغلبة على صعوبة الظروف البيئية واحتمال تغيرها ·

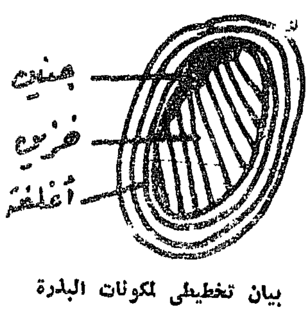
قبل وجود الانسان على الأرض كانت عمليات التكاثر والانبـات والزرع تتـم تلقائيـا ، وكانت البذور والحبوب تنتشر وتذرأ بطرق طبيعية فطرية وبوسائل مثل الريح والماء وبوساطة الحيوانات والطيور ، وكانت الحيوانات تستهلك من هذه الحبوب نصيبا وأجرا حلالا · حينما أتى الانسان على الأرض استحسن أنواعا من البذور والنباتات وفاضـل بينها فاستهلك من بعض أنواعها كميات كبيرة ، ولذا تدخـل فى طرق الانتشار والبذر ، وكان هذا هو مبدأ الزراعة واختيار أصـناف بذاتها للاكثار كنباتات المحاصيل والثمار والفواكه والخضروات والأعشاب الطبية ونباتات الألياف ذات القيمة الصناعية · تعـلم الانسان بعد ذلك قوانين الوراثة وعمل على تحسين النتاج وتغيير صفات الأجيال التالية لتلائم مذاقه واحتياجاته · لاشك أنه بهذا تدخل فى مستويات التوازن الفطرية ولكنه لايزال محكوما بالقواعد العامة مما عرضه كثيرا لسوء التقدير وسـوء الاختيـار ، وقاده ذلك الى مواقف عسـيرة كالمجاعات وتلويث البيئـة وتصحير الأراضى الخصـبة ، والقضاء على الغـابات وتغيير البيئـات الطبيعية وتلويثها · كل هذا فرض عليه أن يتقن المشاهدة والملاحظـة والتفكير ، وأن يحاول معرفة القوانين العامة التى تحكمه وأن يسأل نفسه : من الذى وضع هذه القوانين ؟ ومن الذى وفر له كل هذه النعم وأمده بها وهيأه للعلم والسيادة ؟؟ · ووجد نفسه مضطرا أن يتناسق مع هذا الكون ويتناغم معه أى يترابط به ترابطا سليما ، ولا شك أن أكبر ترابط وتعلق يجب أن يتم ويصح هو علاقته برب هذه النعم وخالقها وخالقه · وثبات القوانين العامة أو تشابهها فى النبات والحيوان والانسان دليل على أن خالقها جميعا ومدبر أمرها ، والذى ربط بينها جميعا ، واحد أحد صمد لايتغير ولا يتحول موجود فى كل زمان ومكان ·

**( افرايتم ماتحرثون ، أأنتم تزرعونه ام نحن الزارعون ، لو نشاء لجعلناه حطاما فظلتم تفكهون ، انا لمغرمون بل نحن محرومون ، افرايتم الماء الذى تشربون ، أأنتم أنزلتموه من المزن أم نحن المنزلون ، لو نشاء جعلناه اجاجا فلولا تشكرون ، أفرايتم النار التى تورون ، أأنتم انشاتم شجرتها أم نحن المنشئون ، نحن جعلناها تذكرة ومتاعا للمقوين ، فسبح باسم ربك العظيم )** الواقعة : ٦٣ ـ ٧٤

يتميز الانسان ـ مع ذلك ـ بصفات خاصة منحته حقوق السيادة على كل مافى الأرض ، ولكن السيادة ليست مجرد حقوق وانما هى مسئولية وواجبات وجد نفسه حيالها عبدا خاضعا محكوما بقوانين تحتم عليه العقاب ان هو أساء أداءها ، وتمنحه الثواب والجزاء ان هو أحسن أداءها . أنه لن يحسن أداءها الا بمستويات خاصة من العلم والحكمة والأخلاق . الأخلاق ـ بمعناها العام ـ هى أسلوب المعاملات ونظام العلاقات . بعض هذه العلاقات والمعاملات يكون بينه وبين أمثاله من الناس ، وبعضها يكون بينه وبين النباتات والحيوانات والجماد فى السماوات والأرض وتحت الثرى ، وبعضها يكون بينه وبين من خلقه ويملك حياته وموته وعطاءه وحرمانه واثابته وعقابه ، وبعضها يكون بينه وبين نفسه ، وما أكثر مكونات نفسه التى يتطلب كل منها حقا ليؤدى نفعا وواجبا ، الكافر ـ فى حقيقته ـ انسان يعانى فى داخله شقاقا بين استواء الفطرة وكسبه الفاسد ، فالعلاقات بين ملكاته النفسية سيئة .

## تكوين البذور

يبدأ تكوين البذور فى الفترة الأخيرة من حياة كل نبات حولى ، او فى الفترة الأخيرة من موسم معين فى حياة النباتات المعمرة . من عمليات تكوين البذرة اتحاد خلية مذكرة مع خلية مؤنثة لتكوين خلية




بيان تخطيطى لمكونات البذرة

مخصبة . لاتلبث الخلية المخصبة أن تتكاثر ، وتتمايز الخلايا المتكاثرة لتكون علقة جنينية تعلق بمخزون كاف من الغذاء . يحفظ الجنين والخزين فى عدد من الأغلفة مع توقف الجنين عن مزيد من النشاط ليصير فى حالة همود كامل . « الجنين الهامد والخزين والأغلفة مجتمعة » هى البذرة أو الحبة أو النواة . ليس الهمود موتا ، فالجنين كائن حى ، والحياة كامنة فيه أى « موجودة بالقوة » الى أن تتوفر الظروف المناسبه وأهمها وفرة الماء والحرارة والموسم فتتحول الى حياة « موجودة بالفعل » اذ توقد شعلة الحياة وتنشط الخلايا للحركة واعلان مظاهر الحياة ولتتكون البادرة ويحدث الانبات أى ( الاخراج من خلال التربة الى الهواء الجوى والضوء والسماء ) . تتكون العلقة الجنينية من أجزاء تشير الى أهم أجزاء النبات الأولية : جذير وسويق ومحور اتزان وورقة أو وريقة ، وان كان من الصعب تمييزها لاختفائها فى الأغلفة والمخزون الهائل من الغذاء الميت .

آثار الظروف البيئية على الانبات وعلى النبات الجديد أكبر وأوضح من آثارها على نشوء أى جنين حيوانى من البويضة أو من البيضة ، كل من البويضة والبيضة يناظر البذرة فى النبات .

الفترة التى يجب أثناءها منع البذرة من الانبات كما يجب حمايتها فيها من الفساد ـ وتسمى فترة التخزين ـ تختلف من نبات الى آخر ، وتحتاج عادة الى توفير احتياطات هامة . يبين لنا القرآن فى سورة يوسف أن يوسف « عليه السلام » نصح المسئولين فى مصر ـ كوقاية من غائلة الجوع فى السنوات السبع العجاف التى تنبأ بحدوثها ـ أن تخزن حبوب القمح فى سنابلها . لعل من أروع دروس التخزين التى يلقيها الله للانسان من خلال آياته فى الآفاق ـ أى المشاهدات الكونية ـ ما يقوم به النمل الخازن فى صوامعه . اكتشف علماء الآثار بذورا ( حبوبا ) فى قبور قدماء المصريين أمكن انباتها بعد انقضاء عدة آلاف من السنين . من البذور ما يحتاج لسنوات طويلة لابد من مرورها قبل صلاحها للانبات ، ومنها ما ينبت بعد أسابيع قليلة . تحتفظ التربة بكميات هائلة من أنواع عديدة من البذور ، ولكن ليس من الضرورى أن تنبت كلها مرة واحدة عندما ينزل عليها الماء .

فى دراستنا هذه ذكرنا أن بذور بعض النباتات الطفيلية لاتنبت الا عند وجودها بالقرب من عائلها مما يعنى وجود عوامل كثيرة مختلفة لابد من توفرها قبل نمو النباتات المختلفة . وفى حالتنا هذه يبدو واضحا

أن حياة هذا النبات ـ وان كان طفيليا ـ أمر اقتضى عناية وتدابير خاصا ممن يريد له البقاء والحياة ، معرفة ذلك تبين لنا أن عمليات الانبات ليست مجرد نتيجة آلية لوجود البذر فى التربة وتوفر الماء فثمة أسرار أرادها الخالق وهو وحده العليم بكل الأسرار وهو الموفر لها ـ حين نعلم ذلك ندرك أنه ليس الانسان الذى ألقى البذرة ، وليس الماء ، وليست التربة هى العلة المحدثة للانبات والزرع ، وانه لحق وصدق قول الخالق جل شـــأنه : **( أفرأيتم ماتحرثون ، أأنتم تزرعونه أم نحن الزارعون )** الواقعة : ٦٣ ـ ٦٤

الانبـــات ( والزرع ) فى جوهره يعنى تحول مادة الخزين الميتة ( أو مواد البيئة الميتة ) الى خلايا حية بواسطة عمليات النمو والانفلاق . تضاف الخلايا الجديدة الى ما قبلها لتكوين أجزاء النبات الجديد الحيـــة الفعالة ذات الوظـائف المحددة والتى تظهر فى أوقات معينــــة يمكن لمن يتتبعها فى السنوات الماضية أن يتوقع حدوثها فى السنوات اللاحقة ، وعلى ذلك يجرى الانسان حساباته وينظم أحواله وأفعـــاله ، وهذا هو الحسبان . فى هذا يقول القرآن :

**( ان الله فالق الحب والنوى ، يخرج الحى من الميت ومخرج الميت من الحى . ذلكم الله ، فانى تؤفكون ؟ فالق الاصباح وجعل الليل سكنا والشمس والقمر حسبانا . ذلك تقدير العزيز العليم )** الأنعام : ٩٥ ـ ٩٦

وهنا يجب أن نتذكر حقيقة ترتبط بانبـات النبات بمعنى تكون خلاياه الجديدة الناشئة من خزين الغذاء فى البذور والحبوب وأمثالهـا بواســطة عمليات انفلاق ونمو . ان نفس الخزين من الحبوب والبذور وأغلفتها هو الذى تأخذه خلية واحدة انسانيـة تسمى البويضة الملقحة لتحوله الى خلايا حية تنمو وتنفلق ، ويتكرر أخذها للغذاء لتنمو وتنفلق ، وبتكرار هذا تتحول الخلية الواحدة ( النفس الواحدة أو البويضة ) الى جنين ثم وليد ثم طفل ثم رجل يكمل دورة كدورات النبات . ترانا أدركنا الآن كيف خلق الانسان من الطين أو التراب والماء أو صلصال من حمأ مسنون ، وأنه لا فروق بين الانســان والنبـات الا فروقا تتعلق بالمكان وطرق الرعاية والخواص التى حددتها أوامر الخالق فى نواة الخليـــة الأولى ( النفس الأولى ) . من أجل توضيح هذا الترابط والتشابه وتأكيده تجىء آية ٩٨ فى سياق الآيات التى تتكلم عن النبات فتقول :

**( وهو الذى أنشـــأكم من نفس واحدة فمستقر ومستودع ؛ قد فصلنا الآيات لقوم يفقهون )** الأنعام : ٩٨

## سادسا : مضادات الحيوية *Antibiotics*

رغم أننا تكلمنا من قبـــل عن الفطر وخواصه العامة الا أننا نجد أنفسنا مضطرين الى ذكر بعض نقاط تتعلق به أصبح الحديث عنها واجبا بعد معرفتنا لدور الانسان ومسئوليته عن البيئة وتلويثهـــا أو اصلاح فسادها وبعد حديثنا عن البذور ٠

خلايا الذرية التى توظف لتحقيق بقاء النوع وتكاثر افراده والتى تنشأ منها البذور والحبوب فى نباتات الفواكه والمحاصيل تناظر ما يسمى باسم « الجراثيم » فى البكتيريا والنباتات الفطرية ٠

أتقن العلمـاء فن زراعة الجراثيـــم والسيطرة على تكاثر البكتيريا والفطر فى المزارع الصناعية فى مختبراتهم ٠ وجد العلماء بأجهزتهـــم ووسائلهم العجيبة أن التربة لاتحتوى فقط بذور النباتات وبيض الديدان والحشرات والحيوانات البرمائية والزواحف ، ولكنها تحتوى أيضـــا الجراثيم فى أعداد لايمكن أحصاؤها ٠ اذا كانت التربة تحوى بذور نباتات طفيلية أو سامة وبيض كائنات حيوانية تسبب أمراضا خطيرة فانها أيضا تحوى بذور نباتات شافية وبيض كائنات نافعة مثل بيض النحل ودود القز ، واذا كانت بعض الجراثيم تسبب الأمراض والهلاك فان بعضا آخر منها ينتج فطرا شافيـــا يفتك بالبكتيريا والفطريات المسببة للأمراض ٠ أنواع الفطر الشافية والمضادة لمسببات الأمراض كثيرة جدا وأعطيت ــ اصطلاحا ــ اسم « مضادات الحيوية "Antibiotics" ٠ كـــان أول ما اكتشف منها هو البنسلين ثم الانستربتوميسين والتيراميسين ٠ الكلمة الأخيرة تعنى حرفيا « غزل فطر الأرض » فلفظ « ميسين » يشير الى الغزل الفطرى ولفظ « تيرا "Terra" تعنى الأرض وهى التحريف الافرنكى للفظ « ثرى » العربى القرآنى ٠

يعتمد تحضير هذه المواد للاستعمال الطبى على استزراع هذه الكائنات الدقيقة بكميات هائلة فى مزارع صـناعية يعرف المختصون طرق تهيئة البيئة المثالية بها لانبات كل نوع من الكائنات فى صورة نقية ثم يحصدون نتاج زراعتهم ويستخرجون خلاصته الفعالة ٠

استعمل الانسان هذه المواد الطبيعية الساحرة بنجاح أذهله وغرر به ، وظن أهل الأرض أنهم « قادرون عليها » وأنهم تغلبوا على الأمراض الوبائية ، ولكنهم فوجئوا بأن مفعول هذه المواد أصبح ضعيفا واشتدت وطأة الأمراض من جديد ٠ أظهرت التجارب المعملية أن اضافة مضاد حيوى الى مزرعة من البكتيريا المسببة لمرض ما يقضى عليها ٠٠٠٠ الا قليلا منهـا

تنشأ كجيل جديد اكتسب مناعة ضد هذا المضاد · لايلبث هذا الجيل الجديد أن يتكاثر بنجاح ليسبب صورة من المرض محورة ، وليجبر العلماء الى البحث عن مضاد حيوى آخر أو عن أجيال جديدة من الفطر تكتسب قدرة على محاربة واهلاك أجيال البكتيريا العنيدة ·

تبين لنا هذه الملاحظات بوضـــوح ظاهرة من أروع ظواهر التكاثر والوراثة ، وتعطينا المعنى الحقيقى لمفهوم التطور ، والتهجين ، والانتخاب ، والملاءمة ، والمرونة ، كما تبين لنا حدود قدرة الانسان وحتمية خضـوعه لقوة الخالق ومطلق علمه وغلبة ارادته وقوله الحق :

**( نحن قدرنا بينكم الموت وما نحن بمسبوقين ، على أن نبدل أمثالكم وننشئكم فى مالاتعلمون )** الواقعة : ٦٠ ، ٦١

من أغراض التزاوج بين الذكـر والأنثى فى أى كائن حى ـ والذى سبق أندرسناه عند الحديث عن الصبغيات والناسلات ـ أن تخلق أفراد يكون لكل منها هويته الخاصة التى يتميز بها عن الأفراد الآخرين فى بعض صفاته وقدراته وان بقى ضمن النوع · التكاثر اذن يحقق بقاء النوع ولكنه يسمح بايجاد أفراد ذوى مميزات خاصة تسمح لهم بمقاومة الظروف التى تقسو على جميع الأفراد الآخرين فتهلكهم · هذا هو معنى التطور وهذا هو الغرض من الطفرات فى الصفات الوراثيـة وتزاوج الصبغيات وعبور الناسلات كما درسناه آنفا · انها جميعا عمليات تستهدف الحفاظ على النوع ولا تستهدف خلق أنواع جديدة · أبدا لن تتحول الدودة الى ثعبان ، ولن تتحول بقرة الى انسان مهما انقضت ملايين السنين أو بلايينها ، وان كانت بعض ذرات أو جزيئات من جسم كائن ما يمكن أن تنتقـــل ليحتويها جسم أى كائن آخر ـ وهذا هو أقصى ما يحققه صراع البقاء · أما غاية ما يحققه الانتخاب الطبيعى فهو أن ينتج من الغنم ـ مثلا ـ أجيالا تتميز بصوف طويل أو ناعم ولحم كثير أو شحم قليل ، أو قرون ملتوية أو يكون أكثر مقاومة للحر أو للبرد أو لظروف بيئة معينة ·

ان الانسان ـ مهما صنع ـ لن يفر من الخضوع لارادة الخالق · لقد قضى الخالق على كل انسان أن يموت أو أن يمرض ويعاقب ان هو عرض نفسه لموجبات المرض والعقاب ، وهو دائما سيلقى النعم والثواب والعون ان هو سعى لها سعيها واذن الله · ان مسيرة الموت والحياة وتجدد الحياة حق ، والبعث حق ، لأن من يملك أسرار الموت والحيـاة موجود وحى أبدا ، ولن يملك الأسرار سواه ·

**( يسألونك عن الروح ، قل الروح من أمر ربى ، وما أوتيتم من العلم الا قليلا )** الاسراء : ٨٥

**( وان ليس للانسان الا ما سعى ، وان سعيه سوف يرى ، ثم يجزاه الجزاء الأوفى ، وأن الى ربك المنتهى )** النجم : ٣٩ ــ ٤٢

تفاصيل نشأة جيل انسانى من ذرية جيل سابق وتفاصيل أطوار هذه النشأة ستدرس بمشيئة الله فى كتاب منفصل • نسأل الله العون والتوفيق •

تم تحرير هذا الكتاب قبيل المغرب فى يوم الاثنين ١١ رمضـــــان سنة ١٤٠٤ هجرية الموافق ١١ يونيـــو سنة ١٩٨٤ ميلادية ــ بعون الله فالحمد لله رب العالمين ؟

# آيات قرآنية

## استشهد بها فى الكتاب

بسم الله الرحمن الرحيم

# من سورة البقرة

وَإِذَا قِيلَ لَهُمْ لَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ قَالُوا إِنَّمَا نَحْنُ مُصْلِحُونَ ﴿١١﴾ أَلَا إِنَّهُمْ
هُمُ الْمُفْسِدُونَ وَلَٰكِن لَّا يَشْعُرُونَ ﴿١٢﴾ وَإِذَا قِيلَ لَهُمْ آمِنُوا كَمَا آمَنَ النَّاسُ قَالُوا
أَنُؤْمِنُ كَمَا آمَنَ السُّفَهَاءُ ۗ أَلَا إِنَّهُمْ هُمُ السُّفَهَاءُ وَلَٰكِن لَّا يَعْلَمُونَ ﴿١٣﴾

يَا أَيُّهَا النَّاسُ اعْبُدُوا رَبَّكُمُ الَّذِي خَلَقَكُمْ وَالَّذِينَ مِن قَبْلِكُمْ لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ ﴿٢١﴾
الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ فِرَاشًا وَالسَّمَاءَ بِنَاءً وَأَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً
فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ رِزْقًا لَّكُمْ ۖ فَلَا تَجْعَلُوا لِلَّهِ أَندَادًا وَأَنتُمْ تَعْلَمُونَ ﴿٢٢﴾

إِنَّ اللَّهَ لَا يَسْتَحْيِي أَن يَضْرِبَ مَثَلًا مَّا بَعُوضَةً فَمَا فَوْقَهَا ۚ فَأَمَّا الَّذِينَ آمَنُوا
فَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِن رَّبِّهِمْ ۖ وَأَمَّا الَّذِينَ كَفَرُوا فَيَقُولُونَ مَاذَا أَرَادَ اللَّهُ بِهَٰذَا مَثَلًا
يُضِلُّ بِهِ كَثِيرًا وَيَهْدِي بِهِ كَثِيرًا ۚ وَمَا يُضِلُّ بِهِ إِلَّا الْفَاسِقِينَ ﴿٢٦﴾ الَّذِينَ يَنقُضُونَ
عَهْدَ اللَّهِ مِن بَعْدِ مِيثَاقِهِ وَيَقْطَعُونَ مَا أَمَرَ اللَّهُ بِهِ أَن يُوصَلَ وَيُفْسِدُونَ فِي
الْأَرْضِ ۚ أُولَٰئِكَ هُمُ الْخَاسِرُونَ ﴿٢٧﴾ كَيْفَ تَكْفُرُونَ بِاللَّهِ وَكُنتُمْ أَمْوَاتًا فَأَحْيَاكُمْ ۖ
ثُمَّ يُمِيتُكُمْ ثُمَّ يُحْيِيكُمْ ثُمَّ إِلَيْهِ تُرْجَعُونَ ﴿٢٨﴾ هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُم مَّا فِي الْأَرْضِ
جَمِيعًا ثُمَّ اسْتَوَىٰ إِلَى السَّمَاءِ فَسَوَّاهُنَّ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ ۚ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ ﴿٢٩﴾

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَـٰٓئِكَةِ إِنِّى جَاعِلٌ فِى ٱلْأَرْضِ خَلِيفَةً ۖ قَالُوٓا۟ أَتَجْعَلُ فِيهَا مَن يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ ٱلدِّمَآءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ ۖ قَالَ إِنِّىٓ أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ﴿٣٠﴾

قُلْنَا ٱهْبِطُوا۟ مِنْهَا جَمِيعًا ۖ فَإِمَّا يَأْتِيَنَّكُم مِّنِّى هُدًى فَمَن تَبِعَ هُدَاىَ فَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ ﴿٣٨﴾

وَإِذْ قُلْتُمْ يَـٰمُوسَىٰ لَن نُّؤْمِنَ لَكَ حَتَّىٰ نَرَى ٱللَّهَ جَهْرَةً فَأَخَذَتْكُمُ ٱلصَّـٰعِقَةُ وَأَنتُمْ تَنظُرُونَ ﴿٥٥﴾

وَإِذْ قُلْتُمْ يَـٰمُوسَىٰ لَن نَّصْبِرَ عَلَىٰ طَعَامٍ وَٰحِدٍ فَٱدْعُ لَنَا رَبَّكَ يُخْرِجْ لَنَا مِمَّا تُنۢبِتُ ٱلْأَرْضُ مِنۢ بَقْلِهَا وَقِثَّآئِهَا وَفُومِهَا وَعَدَسِهَا وَبَصَلِهَا ۖ قَالَ أَتَسْتَبْدِلُونَ ٱلَّذِى هُوَ أَدْنَىٰ بِٱلَّذِى هُوَ خَيْرٌ ۚ ٱهْبِطُوا۟ مِصْرًا فَإِنَّ لَكُم مَّا سَأَلْتُمْ ۗ وَضُرِبَتْ عَلَيْهِمُ ٱلذِّلَّةُ وَٱلْمَسْكَنَةُ وَبَآءُو بِغَضَبٍ مِّنَ ٱللَّهِ ۗ ذَٰلِكَ بِأَنَّهُمْ كَانُوا۟ يَكْفُرُونَ بِـَٔايَـٰتِ ٱللَّهِ وَيَقْتُلُونَ ٱلنَّبِيِّـۧنَ بِغَيْرِ ٱلْحَقِّ ۗ ذَٰلِكَ بِمَا عَصَوا۟ وَّكَانُوا۟ يَعْتَدُونَ ﴿٦١﴾

وَأَقِيمُوا۟ ٱلصَّلَوٰةَ وَءَاتُوا۟ ٱلزَّكَوٰةَ ۚ وَمَا تُقَدِّمُوا۟ لِأَنفُسِكُم مِّنْ خَيْرٍ تَجِدُوهُ عِندَ ٱللَّهِ ۗ إِنَّ ٱللَّهَ بِمَا تَعْمَلُونَ بَصِيرٌ ﴿١١٠﴾

إِنَّ ٱلَّذِينَ يَكۡتُمُونَ مَآ أَنزَلۡنَا مِنَ ٱلۡبَيِّنَٰتِ وَٱلۡهُدَىٰ مِنۢ بَعۡدِ مَا بَيَّنَّٰهُ لِلنَّاسِ فِي
ٱلۡكِتَٰبِ أُوْلَٰٓئِكَ يَلۡعَنُهُمُ ٱللَّهُ وَيَلۡعَنُهُمُ ٱللَّٰعِنُونَ ﴿١٥٩﴾ إِلَّا ٱلَّذِينَ تَابُواْ
وَأَصۡلَحُواْ وَبَيَّنُواْ فَأُوْلَٰٓئِكَ أَتُوبُ عَلَيۡهِمۡ وَأَنَا ٱلتَّوَّابُ ٱلرَّحِيمُ ﴿١٦٠﴾

إِنَّ فِي خَلۡقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلۡأَرۡضِ وَٱخۡتِلَٰفِ ٱلَّيۡلِ وَٱلنَّهَارِ وَٱلۡفُلۡكِ ٱلَّتِي تَجۡرِي فِي
ٱلۡبَحۡرِ بِمَا يَنفَعُ ٱلنَّاسَ وَمَآ أَنزَلَ ٱللَّهُ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مِن مَّآءٖ فَأَحۡيَا بِهِ ٱلۡأَرۡضَ بَعۡدَ
مَوۡتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِن كُلِّ دَآبَّةٖ وَتَصۡرِيفِ ٱلرِّيَٰحِ وَٱلسَّحَابِ ٱلۡمُسَخَّرِ بَيۡنَ ٱلسَّمَآءِ
وَٱلۡأَرۡضِ لَأٓيَٰتٖ لِّقَوۡمٖ يَعۡقِلُونَ ﴿١٦٤﴾

وَمِنَ ٱلنَّاسِ مَن يُعۡجِبُكَ قَوۡلُهُۥ فِي ٱلۡحَيَوٰةِ ٱلدُّنۡيَا وَيُشۡهِدُ ٱللَّهَ عَلَىٰ مَا فِي
قَلۡبِهِۦ وَهُوَ أَلَدُّ ٱلۡخِصَامِ ﴿٢٠٤﴾ وَإِذَا تَوَلَّىٰ سَعَىٰ فِي ٱلۡأَرۡضِ لِيُفۡسِدَ فِيهَا
وَيُهۡلِكَ ٱلۡحَرۡثَ وَٱلنَّسۡلَۚ وَٱللَّهُ لَا يُحِبُّ ٱلۡفَسَادَ ﴿٢٠٥﴾

كُتِبَ عَلَيۡكُمُ ٱلۡقِتَالُ وَهُوَ كُرۡهٞ لَّكُمۡۖ وَعَسَىٰٓ أَن تَكۡرَهُواْ شَيۡـٔٗا وَهُوَ خَيۡرٞ لَّكُمۡۖ
وَعَسَىٰٓ أَن تُحِبُّواْ شَيۡـٔٗا وَهُوَ شَرّٞ لَّكُمۡۚ وَٱللَّهُ يَعۡلَمُ وَأَنتُمۡ لَا تَعۡلَمُونَ ﴿٢١٦﴾

فَهَزَمُوهُم بِإِذۡنِ ٱللَّهِ وَقَتَلَ دَاوُۥدُ جَالُوتَ وَءَاتَىٰهُ ٱللَّهُ ٱلۡمُلۡكَ وَٱلۡحِكۡمَةَ وَعَلَّمَهُۥ مِمَّا يَشَآءُۗ
وَلَوۡلَا دَفۡعُ ٱللَّهِ ٱلنَّاسَ بَعۡضَهُم بِبَعۡضٖ لَّفَسَدَتِ ٱلۡأَرۡضُ وَلَٰكِنَّ ٱللَّهَ ذُو

فَضْلٍ عَلَى ٱلْعَٰلَمِينَ ﴿٢٥١﴾

يَٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُوا۟ لَا تُبْطِلُوا۟ صَدَقَٰتِكُم بِٱلْمَنِّ وَٱلْأَذَىٰ كَٱلَّذِى يُنفِقُ مَالَهُۥ
رِئَآءَ ٱلنَّاسِ وَلَا يُؤْمِنُ بِٱللَّهِ وَٱلْيَوْمِ ٱلْءَاخِرِ ۖ فَمَثَلُهُۥ كَمَثَلِ صَفْوَانٍ عَلَيْهِ تُرَابٌ
فَأَصَابَهُۥ وَابِلٌ فَتَرَكَهُۥ صَلْدًا ۖ لَّا يَقْدِرُونَ عَلَىٰ شَىْءٍ مِّمَّا كَسَبُوا۟ ۗ وَٱللَّهُ لَا يَهْدِى
ٱلْقَوْمَ ٱلْكَٰفِرِينَ ﴿٢٦٤﴾ وَمَثَلُ ٱلَّذِينَ يُنفِقُونَ أَمْوَٰلَهُمُ ٱبْتِغَآءَ مَرْضَاتِ ٱللَّهِ
وَتَثْبِيتًا مِّنْ أَنفُسِهِمْ كَمَثَلِ جَنَّةٍۭ بِرَبْوَةٍ أَصَابَهَا وَابِلٌ فَـَٔاتَتْ أُكُلَهَا ضِعْفَيْنِ فَإِن
لَّمْ يُصِبْهَا وَابِلٌ فَطَلٌّ ۗ وَٱللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ بَصِيرٌ ﴿٢٦٥﴾

لَا يُكَلِّفُ ٱللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا ۚ لَهَا مَا كَسَبَتْ وَعَلَيْهَا مَا ٱكْتَسَبَتْ ۗ
رَبَّنَا لَا تُؤَاخِذْنَآ إِن نَّسِينَآ أَوْ أَخْطَأْنَا ۚ رَبَّنَا وَلَا تَحْمِلْ عَلَيْنَآ إِصْرًا كَمَا حَمَلْتَهُۥ
عَلَى ٱلَّذِينَ مِن قَبْلِنَا ۚ رَبَّنَا وَلَا تُحَمِّلْنَا مَا لَا طَاقَةَ لَنَا بِهِۦ ۖ وَٱعْفُ عَنَّا وَٱغْفِرْ
لَنَا وَٱرْحَمْنَآ ۚ أَنتَ مَوْلَىٰنَا فَٱنصُرْنَا عَلَى ٱلْقَوْمِ ٱلْكَٰفِرِينَ ﴿٢٨٦﴾

# من سورة آل عمران

هُوَ ٱلَّذِى يُصَوِّرُكُمْ فِى ٱلْأَرْحَامِ كَيْفَ يَشَآءُ ۚ لَآ إِلَٰهَ إِلَّا هُوَ ٱلْعَزِيزُ ٱلْحَكِيمُ ﴿٦﴾

زُيِّنَ لِلنَّاسِ حُبُّ ٱلشَّهَوَٰتِ مِنَ ٱلنِّسَآءِ وَٱلْبَنِينَ وَٱلْقَنَٰطِيرِ ٱلْمُقَنطَرَةِ مِنَ ٱلذَّهَبِ
وَٱلْفِضَّةِ وَٱلْخَيْلِ ٱلْمُسَوَّمَةِ وَٱلْأَنْعَٰمِ وَٱلْحَرْثِ ۗ ذَٰلِكَ مَتَٰعُ ٱلْحَيَوٰةِ ٱلدُّنْيَا ۖ
وَٱللَّهُ عِندَهُۥ حُسْنُ ٱلْمَـَٔابِ ﴿١٤﴾

إِنَّ ٱللَّهَ ٱصْطَفَىٰٓ ءَادَمَ وَنُوحًا وَءَالَ إِبْرَٰهِيمَ وَءَالَ عِمْرَٰنَ عَلَى ٱلْعَٰلَمِينَ ﴿٣٣﴾ ذُرِّيَّةًۢ
بَعْضُهَا مِنۢ بَعْضٍ ۗ وَٱللَّهُ سَمِيعٌ عَلِيمٌ ﴿٣٤﴾

فَتَقَبَّلَهَا رَبُّهَا بِقَبُولٍ حَسَنٍ وَأَنۢبَتَهَا نَبَاتًا حَسَنًا وَكَفَّلَهَا زَكَرِيَّا ۖ كُلَّمَا دَخَلَ
عَلَيْهَا زَكَرِيَّا ٱلْمِحْرَابَ وَجَدَ عِندَهَا رِزْقًا ۖ قَالَ يَٰمَرْيَمُ أَنَّىٰ لَكِ هَٰذَا ۖ قَالَتْ
هُوَ مِنْ عِندِ ٱللَّهِ ۖ إِنَّ ٱللَّهَ يَرْزُقُ مَن يَشَآءُ بِغَيْرِ حِسَابٍ ﴿٣٧﴾

إِنَّ مَثَلَ عِيسَىٰ عِندَ ٱللَّهِ كَمَثَلِ ءَادَمَ ۖ خَلَقَهُۥ مِن تُرَابٍ ثُمَّ قَالَ لَهُۥ كُن فَيَكُونُ ﴿٥٩﴾

وَٱعْتَصِمُوا۟ بِحَبْلِ ٱللَّهِ جَمِيعًا وَلَا تَفَرَّقُوا۟ ۚ وَٱذْكُرُوا۟ نِعْمَتَ ٱللَّهِ عَلَيْكُمْ إِذْ كُنتُمْ أَعْدَآءً
فَأَلَّفَ بَيْنَ قُلُوبِكُمْ فَأَصْبَحْتُم بِنِعْمَتِهِۦٓ إِخْوَٰنًا وَكُنتُمْ عَلَىٰ شَفَا حُفْرَةٍ مِّنَ ٱلنَّارِ

فَأَنقَذَكُم مِّنْهَا ۗ كَذَٰلِكَ يُبَيِّنُ ٱللَّهُ لَكُمْ ءَايَٰتِهِۦ لَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ ﴿١٠٣﴾ وَلْتَكُن مِّنكُمْ
أُمَّةٌ يَدْعُونَ إِلَى ٱلْخَيْرِ وَيَأْمُرُونَ بِٱلْمَعْرُوفِ وَيَنْهَوْنَ عَنِ ٱلْمُنكَرِ ۚ وَأُولَٰٓئِكَ هُمُ
ٱلْمُفْلِحُونَ ﴿١٠٤﴾ وَلَا تَكُونُوا۟ كَٱلَّذِينَ تَفَرَّقُوا۟ وَٱخْتَلَفُوا۟ مِنۢ بَعْدِ مَا جَآءَهُمُ ٱلْبَيِّنَٰتُ ۚ
وَأُولَٰٓئِكَ لَهُمْ عَذَابٌ عَظِيمٌ ﴿١٠٥﴾

مَثَلُ مَا يُنفِقُونَ فِى هَٰذِهِ ٱلْحَيَوٰةِ ٱلدُّنْيَا كَمَثَلِ رِيحٍ فِيهَا صِرٌّ أَصَابَتْ حَرْثَ
قَوْمٍ ظَلَمُوٓا۟ أَنفُسَهُمْ فَأَهْلَكَتْهُ ۚ وَمَا ظَلَمَهُمُ ٱللَّهُ وَلَٰكِنْ أَنفُسَهُمْ يَظْلِمُونَ ﴿١١٧﴾

إِنَّ فِى خَلْقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ وَٱخْتِلَٰفِ ٱلَّيْلِ وَٱلنَّهَارِ لَءَايَٰتٍ لِّأُو۟لِى
ٱلْأَلْبَٰبِ ﴿١٩٠﴾

## من سورة النساء

يَٰٓأَيُّهَا ٱلنَّاسُ ٱتَّقُوا۟ رَبَّكُمُ ٱلَّذِى خَلَقَكُم مِّن نَّفْسٍ وَٰحِدَةٍ وَخَلَقَ مِنْهَا زَوْجَهَا
وَبَثَّ مِنْهُمَا رِجَالًا كَثِيرًا وَنِسَآءً ۚ وَٱتَّقُوا۟ ٱللَّهَ ٱلَّذِى تَسَآءَلُونَ بِهِۦ وَٱلْأَرْحَامَ ۚ
إِنَّ ٱللَّهَ كَانَ عَلَيْكُمْ رَقِيبًا ﴿١﴾

مَّآ أَصَابَكَ مِنْ حَسَنَةٍ فَمِنَ ٱللَّهِ ۖ وَمَآ أَصَابَكَ مِن سَيِّئَةٍ فَمِن نَّفْسِكَ ۚ
وَأَرْسَلْنَٰكَ لِلنَّاسِ رَسُولًا ۚ وَكَفَىٰ بِٱللَّهِ شَهِيدًا ﴿٧٩﴾

وَلَأُضِلَّنَّهُمْ وَلَأُمَنِّيَنَّهُمْ وَلَآمُرَنَّهُمْ فَلَيُبَتِّكُنَّ ءَاذَانَ ٱلْأَنْعَٰمِ وَلَآمُرَنَّهُمْ فَلَيُغَيِّرُنَّ
خَلْقَ ٱللَّهِ ۚ وَمَن يَتَّخِذِ ٱلشَّيْطَٰنَ وَلِيًّا مِّن دُونِ ٱللَّهِ فَقَدْ خَسِرَ خُسْرَانًا مُّبِينًا ﴿١١٩﴾
يَعِدُهُمْ وَيُمَنِّيهِمْ ۖ وَمَا يَعِدُهُمُ ٱلشَّيْطَٰنُ إِلَّا غُرُورًا ﴿١٢٠﴾

مَّا يَفْعَلُ ٱللَّهُ بِعَذَابِكُمْ إِن شَكَرْتُمْ وَءَامَنتُمْ ۚ وَكَانَ ٱللَّهُ شَاكِرًا عَلِيمًا ﴿١٤٧﴾

## من سورة المائدة

فَبَعَثَ ٱللَّهُ غُرَابًا يَبْحَثُ فِى ٱلْأَرْضِ لِيُرِيَهُۥ كَيْفَ يُوَٰرِى سَوْءَةَ أَخِيهِ ۚ قَالَ يَٰوَيْلَتَىٰٓ
أَعَجَزْتُ أَنْ أَكُونَ مِثْلَ هَٰذَا ٱلْغُرَابِ فَأُوَٰرِىَ سَوْءَةَ أَخِى ۖ فَأَصْبَحَ مِنَ
ٱلنَّٰدِمِينَ ﴿٣١﴾

يَٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُوٓا۟ إِنَّمَا ٱلْخَمْرُ وَٱلْمَيْسِرُ وَٱلْأَنصَابُ وَٱلْأَزْلَٰمُ رِجْسٌ مِّنْ
عَمَلِ ٱلشَّيْطَٰنِ فَٱجْتَنِبُوهُ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ ﴿٩٠﴾ إِنَّمَا يُرِيدُ ٱلشَّيْطَٰنُ أَن يُوقِعَ
بَيْنَكُمُ ٱلْعَدَٰوَةَ وَٱلْبَغْضَآءَ فِى ٱلْخَمْرِ وَٱلْمَيْسِرِ وَيَصُدَّكُمْ عَن ذِكْرِ ٱللَّهِ وَعَنِ
ٱلصَّلَوٰةِ ۖ فَهَلْ أَنتُم مُّنتَهُونَ ﴿٩١﴾

قُل لَّا يَسْتَوِى ٱلْخَبِيثُ وَٱلطَّيِّبُ وَلَوْ أَعْجَبَكَ كَثْرَةُ ٱلْخَبِيثِ ۚ فَٱتَّقُوا۟ ٱللَّهَ
يَٰٓأُو۟لِى ٱلْأَلْبَٰبِ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ ﴿١٠٠﴾

# من سورة الأنعام

وَلَهُۥ مَا سَكَنَ فِى ٱلَّيْلِ وَٱلنَّهَارِ ۚ وَهُوَ ٱلسَّمِيعُ ٱلْعَلِيمُ ﴿١٣﴾

إِنَّمَا يَسْتَجِيبُ ٱلَّذِينَ يَسْمَعُونَ ۘ وَٱلْمَوْتَىٰ يَبْعَثُهُمُ ٱللَّهُ ثُمَّ إِلَيْهِ يُرْجَعُونَ ﴿٣٦﴾

وَعِندَهُۥ مَفَاتِحُ ٱلْغَيْبِ لَا يَعْلَمُهَآ إِلَّا هُوَ ۚ وَيَعْلَمُ مَا فِى ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ ۚ وَمَا تَسْقُطُ
مِن وَرَقَةٍ إِلَّا يَعْلَمُهَا وَلَا حَبَّةٍ فِى ظُلُمَٰتِ ٱلْأَرْضِ وَلَا رَطْبٍ وَلَا يَابِسٍ
إِلَّا فِى كِتَٰبٍ مُّبِينٍ ﴿٥٩﴾

إِنَّ ٱللَّهَ فَالِقُ ٱلْحَبِّ وَٱلنَّوَىٰ ۖ يُخْرِجُ ٱلْحَىَّ مِنَ ٱلْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ ٱلْمَيِّتِ مِنَ ٱلْحَىِّ ۚ
ذَٰلِكُمُ ٱللَّهُ ۖ فَأَنَّىٰ تُؤْفَكُونَ ﴿٩٥﴾ فَالِقُ ٱلْإِصْبَاحِ وَجَعَلَ ٱلَّيْلَ سَكَنًا وَٱلشَّمْسَ
وَٱلْقَمَرَ حُسْبَانًا ۚ ذَٰلِكَ تَقْدِيرُ ٱلْعَزِيزِ ٱلْعَلِيمِ ﴿٩٦﴾ وَهُوَ ٱلَّذِى جَعَلَ لَكُمُ
ٱلنُّجُومَ لِتَهْتَدُوا۟ بِهَا فِى ظُلُمَٰتِ ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ ۗ قَدْ فَصَّلْنَا ٱلْءَايَٰتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ ﴿٩٧﴾
وَهُوَ ٱلَّذِىٓ أَنشَأَكُم مِّن نَّفْسٍ وَٰحِدَةٍ فَمُسْتَقَرٌّ وَمُسْتَوْدَعٌ ۗ قَدْ فَصَّلْنَا ٱلْءَايَٰتِ لِقَوْمٍ
يَفْقَهُونَ ﴿٩٨﴾ وَهُوَ ٱلَّذِىٓ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخْرَجْنَا بِهِۦ نَبَاتَ كُلِّ شَىْءٍ
فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُّخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُّتَرَاكِبًا وَمِنَ ٱلنَّخْلِ مِن طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ
وَجَنَّٰتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَٱلزَّيْتُونَ وَٱلرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَٰبِهٍ ۗ ٱنظُرُوٓا۟ إِلَىٰ
ثَمَرِهِۦٓ إِذَآ أَثْمَرَ وَيَنْعِهِۦٓ ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكُمْ لَءَايَٰتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

فَمَن يُرِدِ ٱللَّهُ أَن يَهْدِيَهُۥ يَشْرَحْ صَدْرَهُۥ لِلْإِسْلَٰمِ ۖ وَمَن يُرِدْ أَن يُضِلَّهُۥ يَجْعَلْ
صَدْرَهُۥ ضَيِّقًا حَرَجًا كَأَنَّمَا يَصَّعَّدُ فِى ٱلسَّمَآءِ ۚ كَذَٰلِكَ يَجْعَلُ ٱللَّهُ
ٱلرِّجْسَ عَلَى ٱلَّذِينَ لَا يُؤْمِنُونَ ﴿١٢٥﴾

وَرَبُّكَ ٱلْغَنِىُّ ذُو ٱلرَّحْمَةِ ۚ إِن يَشَأْ يُذْهِبْكُمْ وَيَسْتَخْلِفْ مِنۢ بَعْدِكُم مَّا يَشَآءُ كَمَآ
أَنشَأَكُم مِّن ذُرِّيَّةِ قَوْمٍ ءَاخَرِينَ ﴿١٣٣﴾

قُلْ أَغَيْرَ ٱللَّهِ أَبْغِى رَبًّا وَهُوَ رَبُّ كُلِّ شَىْءٍ ۚ وَلَا تَكْسِبُ كُلُّ نَفْسٍ إِلَّا عَلَيْهَا ۚ
وَلَا تَزِرُ وَازِرَةٌ وِزْرَ أُخْرَىٰ ۚ ثُمَّ إِلَىٰ رَبِّكُم مَّرْجِعُكُمْ فَيُنَبِّئُكُم بِمَا كُنتُمْ فِيهِ
تَخْتَلِفُونَ ﴿١٦٤﴾ وَهُوَ ٱلَّذِى جَعَلَكُمْ خَلَٰٓئِفَ ٱلْأَرْضِ وَرَفَعَ بَعْضَكُمْ فَوْقَ بَعْضٍ
دَرَجَٰتٍ لِّيَبْلُوَكُمْ فِى مَآ ءَاتَىٰكُمْ ۗ إِنَّ رَبَّكَ سَرِيعُ ٱلْعِقَابِ وَإِنَّهُۥ لَغَفُورٌ رَّحِيمٌۢ ﴿١٦٥﴾

## من سورة الأعراف

قَالَ مَا مَنَعَكَ أَلَّا تَسْجُدَ إِذْ أَمَرْتُكَ ۖ قَالَ أَنَا۠ خَيْرٌ مِّنْهُ خَلَقْتَنِى مِن نَّارٍ
وَخَلَقْتَهُۥ مِن طِينٍ ﴿١٢﴾ ...

وَإِذْ أَخَذَ رَبُّكَ مِنۢ بَنِىٓ ءَادَمَ مِن ظُهُورِهِمْ ذُرِّيَّتَهُمْ وَأَشْهَدَهُمْ عَلَىٰٓ أَنفُسِهِمْ
أَلَسْتُ بِرَبِّكُمْ ۖ قَالُوا۟ بَلَىٰ ۛ شَهِدْنَآ ۛ أَن تَقُولُوا۟ يَوْمَ ٱلْقِيَٰمَةِ إِنَّا كُنَّا عَنْ هَٰذَا

غَٰفِلِينَ ﴿١٧٢﴾ أَوْ تَقُولُوٓاْ إِنَّمَآ أَشْرَكَ ءَابَآؤُنَا مِن قَبْلُ وَكُنَّا ذُرِّيَّةً مِّنۢ بَعْدِهِمْۖ
أَفَتُهْلِكُنَا بِمَا فَعَلَ ٱلْمُبْطِلُونَ ﴿١٧٣﴾

وَٱتْلُ عَلَيْهِمْ نَبَأَ ٱلَّذِىٓ ءَاتَيْنَٰهُ ءَايَٰتِنَا فَٱنسَلَخَ مِنْهَا فَأَتْبَعَهُ ٱلشَّيْطَٰنُ فَكَانَ مِنَ
ٱلْغَاوِينَ ﴿١٧٥﴾ وَلَوْ شِئْنَا لَرَفَعْنَٰهُ بِهَا وَلَٰكِنَّهُۥٓ أَخْلَدَ إِلَى ٱلْأَرْضِ وَٱتَّبَعَ هَوَىٰهُۚ
فَمَثَلُهُۥ كَمَثَلِ ٱلْكَلْبِ إِن تَحْمِلْ عَلَيْهِ يَلْهَثْ أَوْ تَتْرُكْهُ يَلْهَثۚ ذَّٰلِكَ مَثَلُ ٱلْقَوْمِ
ٱلَّذِينَ كَذَّبُواْ بِـَٔايَٰتِنَاۚ فَٱقْصُصِ ٱلْقَصَصَ لَعَلَّهُمْ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١٧٦﴾ سَآءَ مَثَلًا ٱلْقَوْمُ
ٱلَّذِينَ كَذَّبُواْ بِـَٔايَٰتِنَا وَأَنفُسَهُمْ كَانُواْ يَظْلِمُونَ ﴿١٧٧﴾

قُل لَّآ أَمْلِكُ لِنَفْسِى نَفْعًا وَلَا ضَرًّا إِلَّا مَا شَآءَ ٱللَّهُۚ وَلَوْ كُنتُ أَعْلَمُ ٱلْغَيْبَ
لَٱسْتَكْثَرْتُ مِنَ ٱلْخَيْرِ وَمَا مَسَّنِىَ ٱلسُّوٓءُۚ إِنْ أَنَا۠ إِلَّا نَذِيرٌ وَبَشِيرٌ لِّقَوْمٍ
يُؤْمِنُونَ ﴿١٨٨﴾ هُوَ ٱلَّذِى خَلَقَكُم مِّن نَّفْسٍ وَٰحِدَةٍ وَجَعَلَ مِنْهَا زَوْجَهَا لِيَسْكُنَ
إِلَيْهَاۖ فَلَمَّا تَغَشَّىٰهَا حَمَلَتْ حَمْلًا خَفِيفًا فَمَرَّتْ بِهِۦۖ فَلَمَّآ أَثْقَلَت دَّعَوَا ٱللَّهَ رَبَّهُمَا لَئِنْ
ءَاتَيْتَنَا صَٰلِحًا لَّنَكُونَنَّ مِنَ ٱلشَّٰكِرِينَ ﴿١٨٩﴾ فَلَمَّآ ءَاتَىٰهُمَا صَٰلِحًا جَعَلَا لَهُۥ شُرَكَآءَ
فِيمَآ ءَاتَىٰهُمَاۚ فَتَعَٰلَى ٱللَّهُ عَمَّا يُشْرِكُونَ ﴿١٩٠﴾

## من سورة الأنفال

يَٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُواْ ٱسۡتَجِيبُواْ لِلَّهِ وَلِلرَّسُولِ إِذَا دَعَاكُمۡ لِمَا يُحۡيِيكُمۡۖ وَٱعۡلَمُوٓاْ أَنَّ ٱللَّهَ
يَحُولُ بَيۡنَ ٱلۡمَرۡءِ وَقَلۡبِهِۦ وَأَنَّهُۥٓ إِلَيۡهِ تُحۡشَرُونَ ﴿٢٤﴾ وَٱتَّقُواْ فِتۡنَةٗ لَّا تُصِيبَنَّ ٱلَّذِينَ
ظَلَمُواْ مِنكُمۡ خَآصَّةٗۖ وَٱعۡلَمُوٓاْ أَنَّ ٱللَّهَ شَدِيدُ ٱلۡعِقَابِ ﴿٢٥﴾

ذَٰلِكَ بِأَنَّ ٱللَّهَ لَمۡ يَكُ مُغَيِّرٗا نِّعۡمَةً أَنۡعَمَهَا عَلَىٰ قَوۡمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُواْ مَا بِأَنفُسِهِمۡ
وَأَنَّ ٱللَّهَ سَمِيعٌ عَلِيمٞ ﴿٥٣﴾

وَأَلَّفَ بَيۡنَ قُلُوبِهِمۡۚ لَوۡ أَنفَقۡتَ مَا فِي ٱلۡأَرۡضِ جَمِيعٗا مَّآ أَلَّفۡتَ بَيۡنَ قُلُوبِهِمۡ
وَلَٰكِنَّ ٱللَّهَ أَلَّفَ بَيۡنَهُمۡۚ إِنَّهُۥ عَزِيزٌ حَكِيمٞ ﴿٦٣﴾

إِنَّ ٱلَّذِينَ ءَامَنُواْ وَهَاجَرُواْ وَجَٰهَدُواْ بِأَمۡوَٰلِهِمۡ وَأَنفُسِهِمۡ فِي سَبِيلِ ٱللَّهِ وَٱلَّذِينَ
ءَاوَواْ وَّنَصَرُوٓاْ أُوْلَٰٓئِكَ بَعۡضُهُمۡ أَوۡلِيَآءُ بَعۡضٖۚ وَٱلَّذِينَ ءَامَنُواْ وَلَمۡ يُهَاجِرُواْ
مَا لَكُم مِّن وَلَٰيَتِهِم مِّن شَيۡءٍ حَتَّىٰ يُهَاجِرُواْۚ وَإِنِ ٱسۡتَنصَرُوكُمۡ فِي ٱلدِّينِ
فَعَلَيۡكُمُ ٱلنَّصۡرُ إِلَّا عَلَىٰ قَوۡمِۭ بَيۡنَكُمۡ وَبَيۡنَهُم مِّيثَٰقٞۗ وَٱللَّهُ بِمَا تَعۡمَلُونَ بَصِيرٞ ﴿٧٢﴾

# من سورة التوبة

إِنَّمَا ٱلصَّدَقَٰتُ لِلْفُقَرَآءِ وَٱلْمَسَٰكِينِ وَٱلْعَٰمِلِينَ عَلَيْهَا وَٱلْمُؤَلَّفَةِ قُلُوبُهُمْ وَفِى
ٱلرِّقَابِ وَٱلْغَٰرِمِينَ وَفِى سَبِيلِ ٱللَّهِ وَٱبْنِ ٱلسَّبِيلِ ۖ فَرِيضَةً مِّنَ ٱللَّهِ ۗ وَٱللَّهُ عَلِيمٌ
حَكِيمٌ ﴿٦٠﴾

أَلَمْ يَأْتِهِمْ نَبَأُ ٱلَّذِينَ مِن قَبْلِهِمْ قَوْمِ نُوحٍ وَعَادٍ وَثَمُودَ وَقَوْمِ إِبْرَٰهِيمَ وَأَصْحَٰبِ مَدْيَنَ
وَٱلْمُؤْتَفِكَٰتِ ۚ أَتَتْهُمْ رُسُلُهُم بِٱلْبَيِّنَٰتِ ۖ فَمَا كَانَ ٱللَّهُ لِيَظْلِمَهُمْ وَلَٰكِن كَانُوٓا۟
أَنفُسَهُمْ يَظْلِمُونَ ﴿٧٠﴾

وَلَا تُعْجِبْكَ أَمْوَٰلُهُمْ وَأَوْلَٰدُهُمْ ۚ إِنَّمَا يُرِيدُ ٱللَّهُ أَن يُعَذِّبَهُم بِهَا فِى ٱلدُّنْيَا وَتَزْهَقَ
أَنفُسُهُمْ وَهُمْ كَٰفِرُونَ ﴿٨٥﴾

خُذْ مِنْ أَمْوَٰلِهِمْ صَدَقَةً تُطَهِّرُهُمْ وَتُزَكِّيهِم بِهَا وَصَلِّ عَلَيْهِمْ ۖ إِنَّ صَلَوٰتَكَ
سَكَنٌ لَّهُمْ ۗ وَٱللَّهُ سَمِيعٌ عَلِيمٌ ﴿١٠٣﴾ أَلَمْ يَعْلَمُوٓا۟ أَنَّ ٱللَّهَ هُوَ يَقْبَلُ ٱلتَّوْبَةَ عَنْ
عِبَادِهِۦ وَيَأْخُذُ ٱلصَّدَقَٰتِ وَأَنَّ ٱللَّهَ هُوَ ٱلتَّوَّابُ ٱلرَّحِيمُ ﴿١٠٤﴾

## من سورة يونس

وَلَقَدْ أَهْلَكْنَا ٱلْقُرُونَ مِن قَبْلِكُمْ لَمَّا ظَلَمُوا۟ ۙ وَجَآءَتْهُمْ رُسُلُهُم بِٱلْبَيِّنَٰتِ
وَمَا كَانُوا۟ لِيُؤْمِنُوا۟ ۚ كَذَٰلِكَ نَجْزِى ٱلْقَوْمَ ٱلْمُجْرِمِينَ ﴿١٣﴾ ثُمَّ جَعَلْنَٰكُمْ خَلَٰٓئِفَ
فِى ٱلْأَرْضِ مِنۢ بَعْدِهِمْ لِنَنظُرَ كَيْفَ تَعْمَلُونَ ﴿١٤﴾

هُوَ ٱلَّذِى جَعَلَ لَكُمُ ٱلَّيْلَ لِتَسْكُنُوا۟ فِيهِ وَٱلنَّهَارَ مُبْصِرًا ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَٰتٍ
لِّقَوْمٍ يَسْمَعُونَ ﴿٦٧﴾

## من سورة هود

وَمَا مِن دَآبَّةٍ فِى ٱلْأَرْضِ إِلَّا عَلَى ٱللَّهِ رِزْقُهَا وَيَعْلَمُ مُسْتَقَرَّهَا وَمُسْتَوْدَعَهَا ۚ كُلٌّ
فِى كِتَٰبٍ مُّبِينٍ ﴿٦﴾

وَقِيلَ يَٰٓأَرْضُ ٱبْلَعِى مَآءَكِ وَيَٰسَمَآءُ أَقْلِعِى وَغِيضَ ٱلْمَآءُ وَقُضِىَ ٱلْأَمْرُ
وَٱسْتَوَتْ عَلَى ٱلْجُودِىِّ ۖ وَقِيلَ بُعْدًا لِّلْقَوْمِ ٱلظَّٰلِمِينَ ﴿٤٤﴾

وَإِلَىٰ ثَمُودَ أَخَاهُمْ صَٰلِحًا ۚ قَالَ يَٰقَوْمِ ٱعْبُدُوا۟ ٱللَّهَ مَا لَكُم مِّنْ إِلَٰهٍ غَيْرُهُۥ ۖ هُوَ
أَنشَأَكُم مِّنَ ٱلْأَرْضِ وَٱسْتَعْمَرَكُمْ فِيهَا فَٱسْتَغْفِرُوهُ ثُمَّ تُوبُوٓا۟ إِلَيْهِ ۚ إِنَّ رَبِّى
قَرِيبٌ مُّجِيبٌ ﴿٦١﴾

# من سورة الرعد

اللَّهُ الَّذِي رَفَعَ السَّمَاوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا ۖ ثُمَّ اسْتَوَىٰ عَلَى الْعَرْشِ ۖ وَسَخَّرَ
الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ ۖ كُلٌّ يَجْرِي لِأَجَلٍ مُسَمًّى ۚ يُدَبِّرُ الْأَمْرَ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ
لَعَلَّكُمْ بِلِقَاءِ رَبِّكُمْ تُوقِنُونَ (٢) وَهُوَ الَّذِي مَدَّ الْأَرْضَ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيَ
وَأَنْهَارًا ۖ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ جَعَلَ فِيهَا زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ ۖ يُغْشِي اللَّيْلَ النَّهَارَ ۚ
إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ (٣) وَفِي الْأَرْضِ قِطَعٌ مُتَجَاوِرَاتٌ
وَجَنَّاتٌ مِنْ أَعْنَابٍ وَزَرْعٌ وَنَخِيلٌ صِنْوَانٌ وَغَيْرُ صِنْوَانٍ يُسْقَىٰ بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفَضِّلُ
بَعْضَهَا عَلَىٰ بَعْضٍ فِي الْأُكُلِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ (٤) * وَإِنْ
تَعْجَبْ فَعَجَبٌ قَوْلُهُمْ أَإِذَا كُنَّا تُرَابًا أَإِنَّا لَفِي خَلْقٍ جَدِيدٍ ۗ أُولَٰئِكَ الَّذِينَ كَفَرُوا
بِرَبِّهِمْ ۖ وَأُولَٰئِكَ الْأَغْلَالُ فِي أَعْنَاقِهِمْ ۖ وَأُولَٰئِكَ أَصْحَابُ النَّارِ ۖ هُمْ فِيهَا خَالِدُونَ (٥)

أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَالَتْ أَوْدِيَةٌ بِقَدَرِهَا فَاحْتَمَلَ السَّيْلُ زَبَدًا رَابِيًا ۚ وَمِمَّا
يُوقِدُونَ عَلَيْهِ فِي النَّارِ ابْتِغَاءَ حِلْيَةٍ أَوْ مَتَاعٍ زَبَدٌ مِثْلُهُ ۚ كَذَٰلِكَ يَضْرِبُ اللَّهُ الْحَقَّ
وَالْبَاطِلَ ۚ فَأَمَّا الزَّبَدُ فَيَذْهَبُ جُفَاءً ۖ وَأَمَّا مَا يَنْفَعُ النَّاسَ فَيَمْكُثُ فِي الْأَرْضِ ۚ
كَذَٰلِكَ يَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ (١٧)

أَوَلَمْ يَرَوْا۟ أَنَّا نَأْتِى ٱلْأَرْضَ نَنقُصُهَا مِنْ أَطْرَافِهَا ۚ وَٱللَّهُ يَحْكُمُ لَا مُعَقِّبَ
لِحُكْمِهِۦ ۚ وَهُوَ سَرِيعُ ٱلْحِسَابِ ﴿٤١﴾

## من سورة ابراهيم

وَإِذْ تَأَذَّنَ رَبُّكُمْ لَئِن شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ ۖ وَلَئِن كَفَرْتُمْ إِنَّ عَذَابِى لَشَدِيدٌ ﴿٧﴾

وَقَالَ ٱلشَّيْطَٰنُ لَمَّا قُضِىَ ٱلْأَمْرُ إِنَّ ٱللَّهَ وَعَدَكُمْ وَعْدَ ٱلْحَقِّ وَوَعَدتُّكُمْ فَأَخْلَفْتُكُمْ ۖ
وَمَا كَانَ لِىَ عَلَيْكُم مِّن سُلْطَٰنٍ إِلَّآ أَن دَعَوْتُكُمْ فَٱسْتَجَبْتُمْ لِى ۖ فَلَا تَلُومُونِى
وَلُومُوٓا۟ أَنفُسَكُم ۖ مَّآ أَنَا۠ بِمُصْرِخِكُمْ وَمَآ أَنتُم بِمُصْرِخِىَّ ۖ إِنِّى كَفَرْتُ بِمَآ أَشْرَكْتُمُونِ
مِن قَبْلُ ۗ إِنَّ ٱلظَّٰلِمِينَ لَهُمْ عَذَابٌ أَلِيمٌ ﴿٢٢﴾

أَلَمْ تَرَ كَيْفَ ضَرَبَ ٱللَّهُ مَثَلًا كَلِمَةً طَيِّبَةً كَشَجَرَةٍ طَيِّبَةٍ أَصْلُهَا ثَابِتٌ وَفَرْعُهَا فِى
ٱلسَّمَآءِ ﴿٢٤﴾ تُؤْتِىٓ أُكُلَهَا كُلَّ حِينٍۭ بِإِذْنِ رَبِّهَا ۗ وَيَضْرِبُ ٱللَّهُ ٱلْأَمْثَالَ لِلنَّاسِ لَعَلَّهُمْ
يَتَذَكَّرُونَ ﴿٢٥﴾

ٱللَّهُ ٱلَّذِى خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ وَأَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخْرَجَ بِهِۦ مِنَ ٱلثَّمَرَٰتِ
رِزْقًا لَّكُمْ ۖ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلْفُلْكَ لِتَجْرِىَ فِى ٱلْبَحْرِ بِأَمْرِهِۦ ۖ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلْأَنْهَٰرَ ﴿٣٢﴾
وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلشَّمْسَ وَٱلْقَمَرَ دَآئِبَيْنِ ۖ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلَّيْلَ وَٱلنَّهَارَ ﴿٣٣﴾ وَءَاتَىٰكُم مِّن كُلِّ

مَا سَأَلْتُمُوهُ ۚ وَإِن تَعُدُّوا نِعْمَتَ اللَّهِ لَا تُحْصُوهَا ۗ إِنَّ الْإِنسَانَ لَظَلُومٌ كَفَّارٌ ﴿٣٤﴾

## من سورة الحجر

إِنَّا نَحْنُ نَزَّلْنَا الذِّكْرَ وَإِنَّا لَهُ لَحَافِظُونَ ﴿٩﴾

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنبَتْنَا فِيهَا مِن كُلِّ شَيْءٍ مَّوْزُونٍ ﴿١٩﴾
وَجَعَلْنَا لَكُمْ فِيهَا مَعَايِشَ وَمَن لَّسْتُمْ لَهُ بِرَازِقِينَ ﴿٢٠﴾ وَإِن مِّن شَيْءٍ إِلَّا عِندَنَا
خَزَائِنُهُ وَمَا نُنَزِّلُهُ إِلَّا بِقَدَرٍ مَّعْلُومٍ ﴿٢١﴾ وَأَرْسَلْنَا الرِّيَاحَ لَوَاقِحَ فَأَنزَلْنَا مِنَ
السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ ﴿٢٢﴾

وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنسَانَ مِن صَلْصَالٍ مِّنْ حَمَإٍ مَّسْنُونٍ ﴿٢٦﴾

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي خَالِقٌ بَشَرًا مِّن صَلْصَالٍ مِّنْ حَمَإٍ مَّسْنُونٍ ﴿٢٨﴾ فَإِذَا
سَوَّيْتُهُ وَنَفَخْتُ فِيهِ مِن رُّوحِي فَقَعُوا لَهُ سَاجِدِينَ ﴿٢٩﴾ فَسَجَدَ الْمَلَائِكَةُ كُلُّهُمْ
أَجْمَعُونَ ﴿٣٠﴾

## من سورة النحل

خَلَقَ الْإِنسَانَ مِن نُّطْفَةٍ فَإِذَا هُوَ خَصِيمٌ مُّبِينٌ ﴿٤﴾ وَالْأَنْعَامَ خَلَقَهَا ۗ لَكُمْ
فِيهَا دِفْءٌ وَمَنَافِعُ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ ﴿٥﴾ وَلَكُمْ فِيهَا جَمَالٌ حِينَ تُرِيحُونَ وَحِينَ

تَسْرَحُونَ ﴿٦﴾ وَتَحْمِلُ أَثْقَالَكُمْ إِلَىٰ بَلَدٍ لَّمْ تَكُونُوا۟ بَٰلِغِيهِ إِلَّا بِشِقِّ ٱلْأَنفُسِ ۚ إِنَّ
رَبَّكُمْ لَرَءُوفٌ رَّحِيمٌ ﴿٧﴾ وَٱلْخَيْلَ وَٱلْبِغَالَ وَٱلْحَمِيرَ لِتَرْكَبُوهَا وَزِينَةً ۚ وَيَخْلُقُ مَا لَا
تَعْلَمُونَ ﴿٨﴾ وَعَلَى ٱللَّهِ قَصْدُ ٱلسَّبِيلِ وَمِنْهَا جَآئِرٌ ۚ وَلَوْ شَآءَ لَهَدَىٰكُمْ أَجْمَعِينَ ﴿٩﴾
هُوَ ٱلَّذِىٓ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً ۖ لَّكُم مِّنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ ﴿١٠﴾ يُنۢبِتُ
لَكُم بِهِ ٱلزَّرْعَ وَٱلزَّيْتُونَ وَٱلنَّخِيلَ وَٱلْأَعْنَٰبَ وَمِن كُلِّ ٱلثَّمَرَٰتِ ۗ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَةً
لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١١﴾ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلَّيْلَ وَٱلنَّهَارَ وَٱلشَّمْسَ وَٱلْقَمَرَ ۖ وَٱلنُّجُومُ
مُسَخَّرَٰتٌۢ بِأَمْرِهِۦٓ ۗ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَٰتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿١٢﴾ وَمَا ذَرَأَ لَكُمْ فِى
ٱلْأَرْضِ مُخْتَلِفًا أَلْوَٰنُهُۥٓ ۗ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَةً لِّقَوْمٍ يَذَّكَّرُونَ ﴿١٣﴾ وَهُوَ ٱلَّذِى سَخَّرَ
ٱلْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا۟ مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا۟ مِنْهُ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى ٱلْفُلْكَ
مَوَاخِرَ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا۟ مِن فَضْلِهِۦ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿١٤﴾ وَأَلْقَىٰ فِى ٱلْأَرْضِ رَوَٰسِىَ
أَن تَمِيدَ بِكُمْ وَأَنْهَٰرًا وَسُبُلًا لَّعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ ﴿١٥﴾ وَعَلَٰمَٰتٍ ۚ وَبِٱلنَّجْمِ هُمْ
يَهْتَدُونَ ﴿١٦﴾ أَفَمَن يَخْلُقُ كَمَن لَّا يَخْلُقُ ۗ أَفَلَا تَذَكَّرُونَ ﴿١٧﴾ وَإِن تَعُدُّوا۟ نِعْمَةَ ٱللَّهِ
لَا تُحْصُوهَآ ۗ إِنَّ ٱللَّهَ لَغَفُورٌ رَّحِيمٌ ﴿١٨﴾

وَٱللَّهُ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَحْيَا بِهِ ٱلْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَآ ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَةً لِّقَوْمٍ
يَسْمَعُونَ ﴿٦٥﴾ وَإِنَّ لَكُمْ فِى ٱلْأَنْعَٰمِ لَعِبْرَةً ۖ نُّسْقِيكُم مِّمَّا فِى بُطُونِهِۦ مِنۢ بَيْنِ
فَرْثٍ وَدَمٍ لَّبَنًا خَالِصًا سَآئِغًا لِّلشَّٰرِبِينَ ﴿٦٦﴾

وَاللَّهُ خَلَقَكُمْ ثُمَّ يَتَوَفَّاكُمْ ۚ وَمِنكُم مَّن يُرَدُّ إِلَىٰ أَرْذَلِ الْعُمُرِ لِكَيْ لَا يَعْلَمَ
بَعْدَ عِلْمٍ شَيْئًا ۚ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ قَدِيرٌ ﴿٧٠﴾

وَاللَّهُ أَخْرَجَكُم مِّن بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْأَبْصَارَ
وَالْأَفْئِدَةَ ۙ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿٧٨﴾

## من سورة الإسراء

وَلَا تَقْرَبُوا الزِّنَىٰ ۖ إِنَّهُ كَانَ فَاحِشَةً وَسَاءَ سَبِيلًا ﴿٣٢﴾

وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ ۚ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَٰئِكَ كَانَ
عَنْهُ مَسْئُولًا ﴿٣٦﴾

وَإِذْ قُلْنَا لِلْمَلَائِكَةِ اسْجُدُوا لِآدَمَ فَسَجَدُوا إِلَّا إِبْلِيسَ قَالَ أَأَسْجُدُ لِمَنْ
خَلَقْتَ طِينًا ﴿٦١﴾

وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِي آدَمَ وَحَمَلْنَاهُمْ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ وَرَزَقْنَاهُم مِّنَ الطَّيِّبَاتِ
وَفَضَّلْنَاهُمْ عَلَىٰ كَثِيرٍ مِّمَّنْ خَلَقْنَا تَفْضِيلًا ﴿٧٠﴾

وَيَسْأَلُونَكَ عَنِ الرُّوحِ ۖ قُلِ الرُّوحُ مِنْ أَمْرِ رَبِّي وَمَا أُوتِيتُم مِّنَ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا ﴿٨٥﴾

## من سورة الكهف

وَكَذَٰلِكَ بَعَثۡنَٰهُمۡ لِيَتَسَآءَلُواْ بَيۡنَهُمۡۚ قَالَ قَآئِلٞ مِّنۡهُمۡ كَمۡ لَبِثۡتُمۡۖ قَالُواْ لَبِثۡنَا يَوۡمًا أَوۡ
بَعۡضَ يَوۡمٖۚ قَالُواْ رَبُّكُمۡ أَعۡلَمُ بِمَا لَبِثۡتُمۡ فَٱبۡعَثُوٓاْ أَحَدَكُم بِوَرِقِكُمۡ هَٰذِهِۦٓ إِلَى ٱلۡمَدِينَةِ
فَلۡيَنظُرۡ أَيُّهَآ أَزۡكَىٰ طَعَامٗا فَلۡيَأۡتِكُم بِرِزۡقٖ مِّنۡهُ وَلۡيَتَلَطَّفۡ وَلَا يُشۡعِرَنَّ بِكُمۡ أَحَدًا ﴿١٩﴾

وَٱضۡرِبۡ لَهُم مَّثَلَ ٱلۡحَيَوٰةِ ٱلدُّنۡيَا كَمَآءٍ أَنزَلۡنَٰهُ مِنَ ٱلسَّمَآءِ فَٱخۡتَلَطَ بِهِۦ نَبَاتُ
ٱلۡأَرۡضِ فَأَصۡبَحَ هَشِيمٗا تَذۡرُوهُ ٱلرِّيَٰحُۗ وَكَانَ ٱللَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيۡءٖ مُّقۡتَدِرًا ﴿٤٥﴾

قُل لَّوۡ كَانَ ٱلۡبَحۡرُ مِدَادٗا لِّكَلِمَٰتِ رَبِّي لَنَفِدَ ٱلۡبَحۡرُ قَبۡلَ أَن تَنفَدَ كَلِمَٰتُ
رَبِّي وَلَوۡ جِئۡنَا بِمِثۡلِهِۦ مَدَدٗا ﴿١٠٩﴾ قُلۡ إِنَّمَآ أَنَا۠ بَشَرٞ مِّثۡلُكُمۡ يُوحَىٰٓ إِلَيَّ أَنَّمَآ
إِلَٰهُكُمۡ إِلَٰهٞ وَٰحِدٞۖ فَمَن كَانَ يَرۡجُواْ لِقَآءَ رَبِّهِۦ فَلۡيَعۡمَلۡ عَمَلٗا صَٰلِحٗا وَلَا يُشۡرِكۡ
بِعِبَادَةِ رَبِّهِۦٓ أَحَدَۢا ﴿١١٠﴾

## من سورة مريم

إِن كُلُّ مَن فِي ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلۡأَرۡضِ إِلَّآ ءَاتِي ٱلرَّحۡمَٰنِ عَبۡدٗا ﴿٩٣﴾ لَّقَدۡ أَحۡصَىٰهُمۡ
وَعَدَّهُمۡ عَدّٗا ﴿٩٤﴾ وَكُلُّهُمۡ ءَاتِيهِ يَوۡمَ ٱلۡقِيَٰمَةِ فَرۡدًا ﴿٩٥﴾

# من سورة طه

لَهُۥ مَا فِى ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَمَا فِى ٱلْأَرْضِ وَمَا بَيْنَهُمَا وَمَا تَحْتَ ٱلثَّرَىٰ ﴿٦﴾ وَإِن تَجْهَرْ
بِٱلْقَوْلِ فَإِنَّهُۥ يَعْلَمُ ٱلسِّرَّ وَأَخْفَى ﴿٧﴾

إِذْ رَءَا نَارًا فَقَالَ لِأَهْلِهِ ٱمْكُثُوٓا۟ إِنِّىٓ ءَانَسْتُ نَارًا لَّعَلِّىٓ ءَاتِيكُم مِّنْهَا بِقَبَسٍ أَوْ
أَجِدُ عَلَى ٱلنَّارِ هُدًى ﴿١٠﴾

مِنْهَا خَلَقْنَٰكُمْ وَفِيهَا نُعِيدُكُمْ وَمِنْهَا نُخْرِجُكُمْ تَارَةً أُخْرَىٰ ﴿٥٥﴾

إِنَّ لَكَ أَلَّا تَجُوعَ فِيهَا وَلَا تَعْرَىٰ ﴿١١٨﴾ وَأَنَّكَ لَا تَظْمَؤُا۟ فِيهَا وَلَا تَضْحَىٰ ﴿١١٩﴾

# من سورة الأنبياء

أَوَلَمْ يَرَ ٱلَّذِينَ كَفَرُوٓا۟ أَنَّ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَٰهُمَا
وَجَعَلْنَا مِنَ ٱلْمَآءِ كُلَّ شَىْءٍ حَىٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿٣٠﴾ وَجَعَلْنَا فِى ٱلْأَرْضِ
رَوَٰسِىَ أَن تَمِيدَ بِهِمْ وَجَعَلْنَا فِيهَا فِجَاجًا سُبُلًا لَّعَلَّهُمْ يَهْتَدُونَ ﴿٣١﴾
وَجَعَلْنَا ٱلسَّمَآءَ سَقْفًا مَّحْفُوظًا وَهُمْ عَنْ ءَايَٰتِهَا مُعْرِضُونَ ﴿٣٢﴾ وَهُوَ ٱلَّذِى
خَلَقَ ٱلَّيْلَ وَٱلنَّهَارَ وَٱلشَّمْسَ وَٱلْقَمَرَ كُلٌّ فِى فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴿٣٣﴾

قُلْنَا يَٰنَارُ كُونِى بَرْدًا وَسَلَٰمًا عَلَىٰٓ إِبْرَٰهِيمَ ﴿٦٩﴾

يَوْمَ نَطْوِى ٱلسَّمَآءَ كَطَىِّ ٱلسِّجِلِّ لِلْكُتُبِ ۚ كَمَا بَدَأْنَآ أَوَّلَ خَلْقٍ نُّعِيدُهُۥ ۚ وَعْدًا عَلَيْنَآ ۚ
إِنَّا كُنَّا فَٰعِلِينَ ﴿١٠٤﴾ وَلَقَدْ كَتَبْنَا فِى ٱلزَّبُورِ مِنۢ بَعْدِ ٱلذِّكْرِ أَنَّ ٱلْأَرْضَ يَرِثُهَا
عِبَادِىَ ٱلصَّٰلِحُونَ ﴿١٠٥﴾

## من سورة الحج

يَٰٓأَيُّهَا ٱلنَّاسُ إِن كُنتُمْ فِى رَيْبٍ مِّنَ ٱلْبَعْثِ فَإِنَّا خَلَقْنَٰكُم مِّن تُرَابٍ ثُمَّ مِن نُّطْفَةٍ
ثُمَّ مِنْ عَلَقَةٍ ثُمَّ مِن مُّضْغَةٍ مُّخَلَّقَةٍ وَغَيْرِ مُخَلَّقَةٍ لِّنُبَيِّنَ لَكُمْ ۚ وَنُقِرُّ فِى ٱلْأَرْحَامِ
مَا نَشَآءُ إِلَىٰٓ أَجَلٍ مُّسَمًّى ثُمَّ نُخْرِجُكُمْ طِفْلًا ثُمَّ لِتَبْلُغُوٓا۟ أَشُدَّكُمْ ۖ وَمِنكُم
مَّن يُتَوَفَّىٰ وَمِنكُم مَّن يُرَدُّ إِلَىٰٓ أَرْذَلِ ٱلْعُمُرِ لِكَيْلَا يَعْلَمَ مِنۢ بَعْدِ عِلْمٍ شَيْـًٔا ۚ
وَتَرَى ٱلْأَرْضَ هَامِدَةً فَإِذَآ أَنزَلْنَا عَلَيْهَا ٱلْمَآءَ ٱهْتَزَّتْ وَرَبَتْ وَأَنۢبَتَتْ مِن كُلِّ
زَوْجٍۭ بَهِيجٍ ﴿٥﴾

وَمِنَ ٱلنَّاسِ مَن يُجَٰدِلُ فِى ٱللَّهِ بِغَيْرِ عِلْمٍ وَلَا هُدًى وَلَا كِتَٰبٍ مُّنِيرٍ ﴿٨﴾

ٱلَّذِينَ أُخْرِجُوا۟ مِن دِيَٰرِهِم بِغَيْرِ حَقٍّ إِلَّآ أَن يَقُولُوا۟ رَبُّنَا ٱللَّهُ ۗ وَلَوْلَا دَفْعُ ٱللَّهِ

ٱلنَّاسَ بَعْضَهُم بِبَعْضٍ لَّهُدِّمَتْ صَوَٰمِعُ وَبِيَعٌ وَصَلَوَٰتٌ وَمَسَٰجِدُ يُذْكَرُ
فِيهَا ٱسْمُ ٱللَّهِ كَثِيرًا ۗ وَلَيَنصُرَنَّ ٱللَّهُ مَن يَنصُرُهُۥٓ ۗ إِنَّ ٱللَّهَ لَقَوِىٌّ عَزِيزٌ ﴿٤٠﴾
ٱلَّذِينَ إِن مَّكَّنَّٰهُمْ فِى ٱلْأَرْضِ أَقَامُوا۟ ٱلصَّلَوٰةَ وَءَاتَوُا۟ ٱلزَّكَوٰةَ وَأَمَرُوا۟
بِٱلْمَعْرُوفِ وَنَهَوْا۟ عَنِ ٱلْمُنكَرِ ۗ وَلِلَّهِ عَٰقِبَةُ ٱلْأُمُورِ ﴿٤١﴾

أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَتُصْبِحُ ٱلْأَرْضُ مُخْضَرَّةً ۗ إِنَّ ٱللَّهَ لَطِيفٌ
خَبِيرٌ ﴿٦٣﴾

يَٰٓأَيُّهَا ٱلنَّاسُ ضُرِبَ مَثَلٌ فَٱسْتَمِعُوا۟ لَهُۥٓ ۚ إِنَّ ٱلَّذِينَ تَدْعُونَ مِن دُونِ ٱللَّهِ لَن
يَخْلُقُوا۟ ذُبَابًا وَلَوِ ٱجْتَمَعُوا۟ لَهُۥ ۖ وَإِن يَسْلُبْهُمُ ٱلذُّبَابُ شَيْـًٔا لَّا يَسْتَنقِذُوهُ مِنْهُ ۚ
ضَعُفَ ٱلطَّالِبُ وَٱلْمَطْلُوبُ ﴿٧٣﴾ مَا قَدَرُوا۟ ٱللَّهَ حَقَّ قَدْرِهِۦٓ ۗ إِنَّ ٱللَّهَ لَقَوِىٌّ
عَزِيزٌ ﴿٧٤﴾

## من سورة المؤمنون

وَلَقَدْ خَلَقْنَا ٱلْإِنسَٰنَ مِن سُلَٰلَةٍ مِّن طِينٍ ﴿١٢﴾

وَأَنزَلْنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءًۢ بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّٰهُ فِى ٱلْأَرْضِ ۖ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍۭ بِهِۦ
لَقَٰدِرُونَ ﴿١٨﴾

أَيَعِدُكُمْ أَنَّكُمْ إِذَا مِتُّمْ وَكُنتُمْ تُرَابًا وَعِظَٰمًا أَنَّكُم مُّخْرَجُونَ ﴿٣٥﴾ هَيْهَاتَ
هَيْهَاتَ لِمَا تُوعَدُونَ ﴿٣٦﴾ إِنْ هِيَ إِلَّا حَيَاتُنَا ٱلدُّنْيَا نَمُوتُ وَنَحْيَا وَمَا نَحْنُ
بِمَبْعُوثِينَ ﴿٣٧﴾

وَلَوِ ٱتَّبَعَ ٱلْحَقُّ أَهْوَآءَهُمْ لَفَسَدَتِ ٱلسَّمَٰوَٰتُ وَٱلْأَرْضُ وَمَن فِيهِنَّ ۚ بَلْ
أَتَيْنَٰهُم بِذِكْرِهِمْ فَهُمْ عَن ذِكْرِهِم مُّعْرِضُونَ ﴿٧١﴾

قَالُوٓا۟ أَءِذَا مِتْنَا وَكُنَّا تُرَابًا وَعِظَٰمًا أَءِنَّا لَمَبْعُوثُونَ ﴿٨٢﴾

## من سورة النور

أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ يُزْجِى سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُۥ ثُمَّ يَجْعَلُهُۥ رُكَامًا فَتَرَى ٱلْوَدْقَ يَخْرُجُ
مِنْ خِلَٰلِهِۦ وَيُنَزِّلُ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مِن جِبَالٍ فِيهَا مِنۢ بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِۦ مَن يَشَآءُ
وَيَصْرِفُهُۥ عَن مَّن يَشَآءُ ۖ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِۦ يَذْهَبُ بِٱلْأَبْصَٰرِ ﴿٤٣﴾ يُقَلِّبُ ٱللَّهُ ٱلَّيْلَ
وَٱلنَّهَارَ ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَعِبْرَةً لِّأُو۟لِى ٱلْأَبْصَٰرِ ﴿٤٤﴾ وَٱللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَآبَّةٍ مِّن مَّآءٍ ۖ
فَمِنْهُم مَّن يَمْشِى عَلَىٰ بَطْنِهِۦ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِى عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِى عَلَىٰٓ
أَرْبَعٍ ۚ يَخْلُقُ ٱللَّهُ مَا يَشَآءُ ۚ إِنَّ ٱللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ قَدِيرٌ ﴿٤٥﴾

## من سورة الفرقان

وَهُوَ ٱلَّذِى جَعَلَ ٱلَّيْلَ وَٱلنَّهَارَ خِلْفَةً لِّمَنْ أَرَادَ أَن يَذَّكَّرَ أَوْ أَرَادَ شُكُورًا ﴿٦٢﴾

## من سورة الشعراء

أَوَلَمْ يَرَوْاْ إِلَى ٱلْأَرْضِ كَمْ أَنۢبَتْنَا فِيهَا مِن كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

ٱلَّذِى خَلَقَنِى فَهُوَ يَهْدِينِ ﴿٧٨﴾ وَٱلَّذِى هُوَ يُطْعِمُنِى وَيَسْقِينِ ﴿٧٩﴾
وَإِذَا مَرِضْتُ فَهُوَ يَشْفِينِ ﴿٨٠﴾

## من سورة النمل

أَمَّنْ خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ وَأَنزَلَ لَكُم مِّنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَنۢبَتْنَا بِهِۦ
حَدَآئِقَ ذَاتَ بَهْجَةٍ مَّا كَانَ لَكُمْ أَن تُنۢبِتُواْ شَجَرَهَآ أَءِلَٰهٌ مَّعَ ٱللَّهِ بَلْ هُمْ قَوْمٌ
يَعْدِلُونَ ﴿٦٠﴾

أَمَّن يَبْدَؤُاْ ٱلْخَلْقَ ثُمَّ يُعِيدُهُۥ وَمَن يَرْزُقُكُم مِّنَ ٱلسَّمَآءِ وَٱلْأَرْضِ أَءِلَٰهٌ مَّعَ ٱللَّهِ
قُلْ هَاتُواْ بُرْهَٰنَكُمْ إِن كُنتُمْ صَٰدِقِينَ ﴿٦٤﴾ قُل لَّا يَعْلَمُ مَن فِى ٱلسَّمَٰوَٰتِ
وَٱلْأَرْضِ ٱلْغَيْبَ إِلَّا ٱللَّهُ وَمَا يَشْعُرُونَ أَيَّانَ يُبْعَثُونَ ﴿٦٥﴾

أَلَمْ يَرَوْا۟ أَنَّا جَعَلْنَا ٱلَّيْلَ لِيَسْكُنُوا۟ فِيهِ وَٱلنَّهَارَ مُبْصِرًا ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَٰتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٨٦﴾

وَقُلِ ٱلْحَمْدُ لِلَّهِ سَيُرِيكُمْ ءَايَٰتِهِۦ فَتَعْرِفُونَهَا ۚ وَمَا رَبُّكَ بِغَٰفِلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ ﴿٩٣﴾

## من سورة القصص

قُلْ أَرَءَيْتُمْ إِن جَعَلَ ٱللَّهُ عَلَيْكُمُ ٱلنَّهَارَ سَرْمَدًا إِلَىٰ يَوْمِ ٱلْقِيَٰمَةِ مَنْ إِلَٰهٌ غَيْرُ ٱللَّهِ يَأْتِيكُم بِلَيْلٍ تَسْكُنُونَ فِيهِ ۖ أَفَلَا تُبْصِرُونَ ﴿٧٢﴾ وَمِن رَّحْمَتِهِۦ جَعَلَ لَكُمُ ٱلَّيْلَ وَٱلنَّهَارَ لِتَسْكُنُوا۟ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا۟ مِن فَضْلِهِۦ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿٧٣﴾

## من سورة العنكبوت

أَوَلَمْ يَرَوْا۟ كَيْفَ يُبْدِئُ ٱللَّهُ ٱلْخَلْقَ ثُمَّ يُعِيدُهُۥٓ ۚ إِنَّ ذَٰلِكَ عَلَى ٱللَّهِ يَسِيرٌ ﴿١٩﴾
قُلْ سِيرُوا۟ فِى ٱلْأَرْضِ فَٱنظُرُوا۟ كَيْفَ بَدَأَ ٱلْخَلْقَ ۚ ثُمَّ ٱللَّهُ يُنشِئُ ٱلنَّشْأَةَ ٱلْءَاخِرَةَ ۚ إِنَّ ٱللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ قَدِيرٌ ﴿٢٠﴾

فَإِذَا رَكِبُوا۟ فِى ٱلْفُلْكِ دَعَوُا۟ ٱللَّهَ مُخْلِصِينَ لَهُ ٱلدِّينَ فَلَمَّا نَجَّىٰهُمْ إِلَى ٱلْبَرِّ إِذَا هُمْ يُشْرِكُونَ ﴿٦٥﴾

# من سورة الروم

ٱللَّهُ يَبۡدَؤُاْ ٱلۡخَلۡقَ ثُمَّ يُعِيدُهُۥ ثُمَّ إِلَيۡهِ تُرۡجَعُونَ ﴿١١﴾

وَمِنۡ ءَايَٰتِهِۦٓ أَنۡ خَلَقَكُم مِّن تُرَابٖ ثُمَّ إِذَآ أَنتُم بَشَرٞ تَنتَشِرُونَ ﴿٢٠﴾

ظَهَرَ ٱلۡفَسَادُ فِي ٱلۡبَرِّ وَٱلۡبَحۡرِ بِمَا كَسَبَتۡ أَيۡدِي ٱلنَّاسِ لِيُذِيقَهُم بَعۡضَ ٱلَّذِي
عَمِلُواْ لَعَلَّهُمۡ يَرۡجِعُونَ ﴿٤١﴾

فَٱنظُرۡ إِلَىٰٓ ءَاثَٰرِ رَحۡمَتِ ٱللَّهِ كَيۡفَ يُحۡيِ ٱلۡأَرۡضَ بَعۡدَ مَوۡتِهَآۚ إِنَّ ذَٰلِكَ لَمُحۡيِ ٱلۡمَوۡتَىٰۖ
وَهُوَ عَلَىٰ كُلِّ شَيۡءٖ قَدِيرٞ ﴿٥٠﴾

۞ ٱللَّهُ ٱلَّذِي خَلَقَكُم مِّن ضَعۡفٖ ثُمَّ جَعَلَ مِنۢ بَعۡدِ ضَعۡفٖ قُوَّةٗ ثُمَّ جَعَلَ مِنۢ
بَعۡدِ قُوَّةٖ ضَعۡفٗا وَشَيۡبَةٗۚ يَخۡلُقُ مَا يَشَآءُۚ وَهُوَ ٱلۡعَلِيمُ ٱلۡقَدِيرُ ﴿٥٤﴾

# من سورة لقمان

خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ بِغَيۡرِ عَمَدٖ تَرَوۡنَهَاۖ وَأَلۡقَىٰ فِي ٱلۡأَرۡضِ رَوَٰسِيَ أَن تَمِيدَ بِكُمۡ وَبَثَّ
فِيهَا مِن كُلِّ دَآبَّةٖۚ وَأَنزَلۡنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءٗ فَأَنۢبَتۡنَا فِيهَا مِن كُلِّ زَوۡجٖ كَرِيمٍ ﴿١٠﴾

يَٰبُنَيَّ إِنَّهَآ إِن تَكُ مِثۡقَالَ حَبَّةٖ مِّنۡ خَرۡدَلٖ فَتَكُن فِي صَخۡرَةٍ أَوۡ فِي ٱلسَّمَٰوَٰتِ أَوۡ
فِي ٱلۡأَرۡضِ يَأۡتِ بِهَا ٱللَّهُۚ إِنَّ ٱللَّهَ لَطِيفٌ خَبِيرٞ ﴿١٦﴾

أَلَمْ تَرَوْا أَنَّ اللَّهَ سَخَّرَ لَكُم مَّا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ وَأَسْبَغَ عَلَيْكُمْ نِعَمَهُ
ظَاهِرَةً وَبَاطِنَةً ۗ وَمِنَ النَّاسِ مَن يُجَادِلُ فِي اللَّهِ بِغَيْرِ عِلْمٍ وَلَا هُدًى وَلَا كِتَابٍ
مُّنِيرٍ ﴿٢٠﴾

وَلَوْ أَنَّمَا فِي الْأَرْضِ مِن شَجَرَةٍ أَقْلَامٌ وَالْبَحْرُ يَمُدُّهُ مِن بَعْدِهِ سَبْعَةُ أَبْحُرٍ مَّا نَفِدَتْ
كَلِمَاتُ اللَّهِ ۗ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ حَكِيمٌ ﴿٢٧﴾ مَّا خَلْقُكُمْ وَلَا بَعْثُكُمْ إِلَّا كَنَفْسٍ
وَاحِدَةٍ ۗ إِنَّ اللَّهَ سَمِيعٌ بَصِيرٌ ﴿٢٨﴾ أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُولِجُ اللَّيْلَ فِي النَّهَارِ وَيُولِجُ النَّهَارَ
فِي اللَّيْلِ وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ يَجْرِي إِلَىٰ أَجَلٍ مُّسَمًّى وَأَنَّ اللَّهَ بِمَا تَعْمَلُونَ
خَبِيرٌ ﴿٢٩﴾

## من سورة السجدة

وَقَالُوا أَإِذَا ضَلَلْنَا فِي الْأَرْضِ أَإِنَّا لَفِي خَلْقٍ جَدِيدٍ ۚ بَلْ هُم بِلِقَاءِ رَبِّهِمْ كَافِرُونَ ﴿١٠﴾

وَلَنُذِيقَنَّهُم مِّنَ الْعَذَابِ الْأَدْنَىٰ دُونَ الْعَذَابِ الْأَكْبَرِ لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٢١﴾

## من سورة الأحزاب

مَّا جَعَلَ اللَّهُ لِرَجُلٍ مِّن قَلْبَيْنِ فِي جَوْفِهِ ۚ وَمَا جَعَلَ أَزْوَاجَكُمُ اللَّائِي تُظَاهِرُونَ
مِنْهُنَّ أُمَّهَاتِكُمْ ۚ وَمَا جَعَلَ أَدْعِيَاءَكُمْ أَبْنَاءَكُمْ ۚ ذَٰلِكُمْ قَوْلُكُم بِأَفْوَاهِكُمْ ۖ وَاللَّهُ

يَقُولُ ٱلْحَقَّ وَهُوَ يَهْدِى ٱلسَّبِيلَ ﴿٤﴾ ٱدْعُوهُمْ لِءَابَآئِهِمْ هُوَ أَقْسَطُ عِندَ ٱللَّهِ ۚ
فَإِن لَّمْ تَعْلَمُوٓا۟ ءَابَآءَهُمْ فَإِخْوَٰنُكُمْ فِى ٱلدِّينِ وَمَوَٰلِيكُمْ ۚ وَلَيْسَ عَلَيْكُمْ جُنَاحٌ
فِيمَآ أَخْطَأْتُم بِهِۦ وَلَٰكِن مَّا تَعَمَّدَتْ قُلُوبُكُمْ ۚ وَكَانَ ٱللَّهُ غَفُورًا رَّحِيمًا ﴿٥﴾

وَمَا كَانَ لِمُؤْمِنٍ وَلَا مُؤْمِنَةٍ إِذَا قَضَى ٱللَّهُ وَرَسُولُهُۥٓ أَمْرًا أَن يَكُونَ لَهُمُ ٱلْخِيَرَةُ
مِنْ أَمْرِهِمْ ۗ وَمَن يَعْصِ ٱللَّهَ وَرَسُولَهُۥ فَقَدْ ضَلَّ ضَلَٰلًا مُّبِينًا ﴿٣٦﴾

إِنَّا عَرَضْنَا ٱلْأَمَانَةَ عَلَى ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ وَٱلْجِبَالِ فَأَبَيْنَ أَن يَحْمِلْنَهَا وَأَشْفَقْنَ
مِنْهَا وَحَمَلَهَا ٱلْإِنسَٰنُ ۖ إِنَّهُۥ كَانَ ظَلُومًا جَهُولًا ﴿٧٢﴾

## من سورة سبأ

يَعْلَمُ مَا يَلِجُ فِى ٱلْأَرْضِ وَمَا يَخْرُجُ مِنْهَا وَمَا يَنزِلُ مِنَ ٱلسَّمَآءِ وَمَا يَعْرُجُ فِيهَا ۚ
وَهُوَ ٱلرَّحِيمُ ٱلْغَفُورُ ﴿٢﴾ وَقَالَ ٱلَّذِينَ كَفَرُوا۟ لَا تَأْتِينَا ٱلسَّاعَةُ ۖ قُلْ بَلَىٰ وَرَبِّى
لَتَأْتِيَنَّكُمْ عَٰلِمِ ٱلْغَيْبِ ۖ لَا يَعْزُبُ عَنْهُ مِثْقَالُ ذَرَّةٍ فِى ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَلَا فِى
ٱلْأَرْضِ وَلَآ أَصْغَرُ مِن ذَٰلِكَ وَلَآ أَكْبَرُ إِلَّا فِى كِتَٰبٍ مُّبِينٍ ﴿٣﴾

لَقَدْ كَانَ لِسَبَإٍ فِى مَسْكَنِهِمْ ءَايَةٌ ۖ جَنَّتَانِ عَن يَمِينٍ وَشِمَالٍ ۖ كُلُوا۟ مِن رِّزْقِ رَبِّكُمْ
وَٱشْكُرُوا۟ لَهُۥ ۚ بَلْدَةٌ طَيِّبَةٌ وَرَبٌّ غَفُورٌ ﴿١٥﴾ فَأَعْرَضُوا۟ فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمْ سَيْلَ

ٱلْعَرِمِ وَبَدَّلْنَٰهُم بِجَنَّتَيْهِمْ جَنَّتَيْنِ ذَوَاتَىْ أُكُلٍ خَمْطٍ وَأَثْلٍ وَشَىْءٍ مِّن سِدْرٍ قَلِيلٍ
﴿١٦﴾ ذَٰلِكَ جَزَيْنَٰهُم بِمَا كَفَرُوا۟ ۖ وَهَلْ نُجَٰزِىٓ إِلَّا ٱلْكَفُورَ ﴿١٧﴾ وَجَعَلْنَا
بَيْنَهُمْ وَبَيْنَ ٱلْقُرَى ٱلَّتِى بَٰرَكْنَا فِيهَا قُرًى ظَٰهِرَةً وَقَدَّرْنَا فِيهَا ٱلسَّيْرَ ۖ سِيرُوا۟ فِيهَا
لَيَالِىَ وَأَيَّامًا ءَامِنِينَ ﴿١٨﴾ فَقَالُوا۟ رَبَّنَا بَٰعِدْ بَيْنَ أَسْفَارِنَا وَظَلَمُوٓا۟ أَنفُسَهُمْ فَجَعَلْنَٰهُمْ
أَحَادِيثَ وَمَزَّقْنَٰهُمْ كُلَّ مُمَزَّقٍ ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَٰتٍ لِّكُلِّ صَبَّارٍ شَكُورٍ ﴿١٩﴾
وَلَقَدْ صَدَّقَ عَلَيْهِمْ إِبْلِيسُ ظَنَّهُۥ فَٱتَّبَعُوهُ إِلَّا فَرِيقًا مِّنَ ٱلْمُؤْمِنِينَ ﴿٢٠﴾ وَمَا كَانَ
لَهُۥ عَلَيْهِم مِّن سُلْطَٰنٍ إِلَّا لِنَعْلَمَ مَن يُؤْمِنُ بِٱلْءَاخِرَةِ مِمَّنْ هُوَ مِنْهَا فِى شَكٍّ ۗ وَرَبُّكَ
عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ حَفِيظٌ ﴿٢١﴾ قُلِ ٱدْعُوا۟ ٱلَّذِينَ زَعَمْتُم مِّن دُونِ ٱللَّهِ ۖ لَا يَمْلِكُونَ
مِثْقَالَ ذَرَّةٍ فِى ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَلَا فِى ٱلْأَرْضِ وَمَا لَهُمْ فِيهِمَا مِن شِرْكٍ وَمَا لَهُۥ
مِنْهُم مِّن ظَهِيرٍ ﴿٢٢﴾

## من سورة فاطر

وَمَا يَسْتَوِى ٱلْبَحْرَانِ هَٰذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ سَآئِغٌ شَرَابُهُۥ وَهَٰذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ ۖ وَمِن
كُلٍّ تَأْكُلُونَ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُونَ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا ۖ وَتَرَى ٱلْفُلْكَ فِيهِ مَوَاخِرَ
لِتَبْتَغُوا۟ مِن فَضْلِهِۦ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿١٢﴾

أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخْرَجْنَا بِهِۦ ثَمَرَٰتٍ مُّخْتَلِفًا أَلْوَٰنُهَا ۚ
وَمِنَ ٱلْجِبَالِ جُدَدٌۢ بِيضٌ وَحُمْرٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَٰنُهَا وَغَرَابِيبُ سُودٌ ﴿٢٧﴾ وَمِنَ
ٱلنَّاسِ وَٱلدَّوَآبِّ وَٱلْأَنْعَٰمِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَٰنُهُۥ كَذَٰلِكَ ۗ إِنَّمَا يَخْشَى ٱللَّهَ
مِنْ عِبَادِهِ ٱلْعُلَمَٰٓؤُا۟ ۗ إِنَّ ٱللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ ﴿٢٨﴾

وَأَقْسَمُوا۟ بِٱللَّهِ جَهْدَ أَيْمَٰنِهِمْ لَئِن جَآءَهُمْ نَذِيرٌ لَّيَكُونُنَّ أَهْدَىٰ مِنْ إِحْدَى
ٱلْأُمَمِ ۖ فَلَمَّا جَآءَهُمْ نَذِيرٌ مَّا زَادَهُمْ إِلَّا نُفُورًا ﴿٤٢﴾ ٱسْتِكْبَارًا فِى ٱلْأَرْضِ وَمَكْرَ ٱلسَّيِّئِ ۚ
وَلَا يَحِيقُ ٱلْمَكْرُ ٱلسَّيِّئُ إِلَّا بِأَهْلِهِۦ ۚ فَهَلْ يَنظُرُونَ إِلَّا سُنَّتَ ٱلْأَوَّلِينَ ۚ فَلَن تَجِدَ
لِسُنَّتِ ٱللَّهِ تَبْدِيلًا ۖ وَلَن تَجِدَ لِسُنَّتِ ٱللَّهِ تَحْوِيلًا ﴿٤٣﴾،

## من سورة يس

إِنَّا نَحْنُ نُحْىِ ٱلْمَوْتَىٰ وَنَكْتُبُ مَا قَدَّمُوا۟ وَءَاثَٰرَهُمْ ۚ وَكُلَّ شَىْءٍ أَحْصَيْنَٰهُ
فِىٓ إِمَامٍ مُّبِينٍ ﴿١٢﴾

سُبْحَٰنَ ٱلَّذِى خَلَقَ ٱلْأَزْوَٰجَ كُلَّهَا مِمَّا تُنۢبِتُ ٱلْأَرْضُ وَمِنْ أَنفُسِهِمْ وَمِمَّا
لَا يَعْلَمُونَ ﴿٣٦﴾ وَءَايَةٌ لَّهُمُ ٱلَّيْلُ نَسْلَخُ مِنْهُ ٱلنَّهَارَ فَإِذَا هُم مُّظْلِمُونَ ﴿٣٧﴾
وَٱلشَّمْسُ تَجْرِى لِمُسْتَقَرٍّ لَّهَا ۚ ذَٰلِكَ تَقْدِيرُ ٱلْعَزِيزِ ٱلْعَلِيمِ ﴿٣٨﴾

وَءَايَةٌ لَّهُمْ أَنَّا حَمَلْنَا ذُرِّيَّتَهُمْ فِى ٱلْفُلْكِ ٱلْمَشْحُونِ ﴿٤١﴾ وَخَلَقْنَا لَهُم مِّن مِّثْلِهِۦ
مَا يَرْكَبُونَ ﴿٤٢﴾ وَإِن نَّشَأْ نُغْرِقْهُمْ فَلَا صَرِيخَ لَهُمْ وَلَا هُمْ يُنقَذُونَ ﴿٤٣﴾
لِّيُنذِرَ مَن كَانَ حَيًّا وَيَحِقَّ ٱلْقَوْلُ عَلَى ٱلْكَٰفِرِينَ ﴿٧٠﴾

وَضَرَبَ لَنَا مَثَلًا وَنَسِىَ خَلْقَهُۥ ۖ قَالَ مَن يُحْىِ ٱلْعِظَٰمَ وَهِىَ رَمِيمٌ ﴿٧٨﴾ قُلْ
يُحْيِيهَا ٱلَّذِىٓ أَنشَأَهَآ أَوَّلَ مَرَّةٍ ۖ وَهُوَ بِكُلِّ خَلْقٍ عَلِيمٌ ﴿٧٩﴾ ٱلَّذِى جَعَلَ لَكُم مِّنَ
ٱلشَّجَرِ ٱلْأَخْضَرِ نَارًا فَإِذَآ أَنتُم مِّنْهُ تُوقِدُونَ ﴿٨٠﴾

## من سورة الصافات

فَٱسْتَفْتِهِمْ أَهُمْ أَشَدُّ خَلْقًا أَم مَّنْ خَلَقْنَآ ۚ إِنَّا خَلَقْنَٰهُم مِّن طِينٍ لَّازِبٍ ﴿١١﴾

أَءِذَا مِتْنَا وَكُنَّا تُرَابًا وَعِظَٰمًا أَءِنَّا لَمَبْعُوثُونَ ﴿١٦﴾

## من سورة ص

قَالَ أَنَا۠ خَيْرٌ مِّنْهُ ۖ خَلَقْتَنِى مِن نَّارٍ وَخَلَقْتَهُۥ مِن طِينٍ ﴿٧٦﴾

## من سورة الزمر

خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ بِٱلْحَقِّ ۖ يُكَوِّرُ ٱلَّيْلَ عَلَى ٱلنَّهَارِ وَيُكَوِّرُ ٱلنَّهَارَ عَلَى

ٱلَّيْلِ ۖ وَسَخَّرَ ٱلشَّمْسَ وَٱلْقَمَرَ ۖ كُلٌّ يَجْرِى لِأَجَلٍ مُّسَمًّى ۗ أَلَا هُوَ ٱلْعَزِيزُ ٱلْغَفَّٰرُ ﴿٥﴾
خَلَقَكُم مِّن نَّفْسٍ وَٰحِدَةٍ ثُمَّ جَعَلَ مِنْهَا زَوْجَهَا وَأَنزَلَ لَكُم مِّنَ ٱلْأَنْعَٰمِ ثَمَٰنِيَةَ
أَزْوَٰجٍ ۚ يَخْلُقُكُمْ فِى بُطُونِ أُمَّهَٰتِكُمْ خَلْقًا مِّنۢ بَعْدِ خَلْقٍ فِى ظُلُمَٰتٍ ثَلَٰثٍ ۚ
ذَٰلِكُمُ ٱللَّهُ رَبُّكُمْ لَهُ ٱلْمُلْكُ ۖ لَآ إِلَٰهَ إِلَّا هُوَ ۖ فَأَنَّىٰ تُصْرَفُونَ ﴿٦﴾

أَمَّنْ هُوَ قَٰنِتٌ ءَانَآءَ ٱلَّيْلِ سَاجِدًا وَقَآئِمًا يَحْذَرُ ٱلْءَاخِرَةَ وَيَرْجُوا۟ رَحْمَةَ رَبِّهِۦ ۗ
قُلْ هَلْ يَسْتَوِى ٱلَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَٱلَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ ۗ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُو۟لُوا۟ ٱلْأَلْبَٰبِ ﴿٩﴾

أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَسَلَكَهُۥ يَنَٰبِيعَ فِى ٱلْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِۦ
زَرْعًا مُّخْتَلِفًا أَلْوَٰنُهُۥ ثُمَّ يَهِيجُ فَتَرَىٰهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُۥ حُطَٰمًا ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَذِكْرَىٰ
لِأُو۟لِى ٱلْأَلْبَٰبِ ﴿٢١﴾

ٱللَّهُ خَٰلِقُ كُلِّ شَىْءٍ ۖ وَهُوَ عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ وَكِيلٌ ﴿٦٢﴾

# من سورة غافر

وَقَالَ رَجُلٌ مُّؤْمِنٌ مِّنْ ءَالِ فِرْعَوْنَ يَكْتُمُ إِيمَٰنَهُۥٓ أَتَقْتُلُونَ رَجُلًا أَن يَقُولَ رَبِّىَ
ٱللَّهُ وَقَدْ جَآءَكُم بِٱلْبَيِّنَٰتِ مِن رَّبِّكُمْ ۖ وَإِن يَكُ كَٰذِبًا فَعَلَيْهِ كَذِبُهُۥ ۖ وَإِن يَكُ

صَادِقًا يُصِبْكُم بَعْضُ ٱلَّذِى يَعِدُكُمْ ۖ إِنَّ ٱللَّهَ لَا يَهْدِى مَنْ هُوَ مُسْرِفٌ كَذَّابٌ ﴿٢٨﴾

لَخَلْقُ ٱلسَّمَـٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ أَكْبَرُ مِنْ خَلْقِ ٱلنَّاسِ وَلَـٰكِنَّ أَكْثَرَ ٱلنَّاسِ
لَا يَعْلَمُونَ ﴿٥٧﴾

ٱللَّهُ ٱلَّذِى جَعَلَ لَكُمُ ٱلَّيْلَ لِتَسْكُنُوا۟ فِيهِ وَٱلنَّهَارَ مُبْصِرًا ۚ إِنَّ ٱللَّهَ لَذُو فَضْلٍ عَلَى
ٱلنَّاسِ وَلَـٰكِنَّ أَكْثَرَ ٱلنَّاسِ لَا يَشْكُرُونَ ﴿٦١﴾

ٱللَّهُ ٱلَّذِى جَعَلَ لَكُمُ ٱلْأَرْضَ قَرَارًا وَٱلسَّمَآءَ بِنَآءً وَصَوَّرَكُمْ فَأَحْسَنَ صُوَرَكُمْ
وَرَزَقَكُم مِّنَ ٱلطَّيِّبَـٰتِ ۚ ذَٰلِكُمُ ٱللَّهُ رَبُّكُمْ ۖ فَتَبَارَكَ ٱللَّهُ رَبُّ ٱلْعَـٰلَمِينَ ﴿٦٤﴾

هُوَ ٱلَّذِى خَلَقَكُم مِّن تُرَابٍ ثُمَّ مِن نُّطْفَةٍ ثُمَّ مِنْ عَلَقَةٍ ثُمَّ يُخْرِجُكُمْ طِفْلًا ثُمَّ
لِتَبْلُغُوٓا۟ أَشُدَّكُمْ ثُمَّ لِتَكُونُوا۟ شُيُوخًا ۚ وَمِنكُم مَّن يُتَوَفَّىٰ مِن قَبْلُ ۖ وَلِتَبْلُغُوٓا۟
أَجَلًا مُّسَمًّى وَلَعَلَّكُمْ تَعْقِلُونَ ﴿٦٧﴾ هُوَ ٱلَّذِى يُحْىِۦ وَيُمِيتُ ۖ فَإِذَا قَضَىٰٓ أَمْرًا فَإِنَّمَا
يَقُولُ لَهُۥ كُن فَيَكُونُ ﴿٦٨﴾

## من سورة فصلت

قُلْ أَئِنَّكُمْ لَتَكْفُرُونَ بِٱلَّذِى خَلَقَ ٱلْأَرْضَ فِى يَوْمَيْنِ وَتَجْعَلُونَ لَهُۥٓ أَندَادًا ۚ ذَٰلِكَ رَبُّ
ٱلْعَـٰلَمِينَ ﴿٩﴾ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَٰسِىَ مِن فَوْقِهَا وَبَـٰرَكَ فِيهَا وَقَدَّرَ فِيهَآ أَقْوَٰتَهَا فِى

أَرْبَعَةِ أَيَّامٍ سَوَآءً لِّلسَّآئِلِينَ ﴿١٠﴾ ثُمَّ ٱسْتَوَىٰٓ إِلَى ٱلسَّمَآءِ وَهِىَ دُخَانٌ فَقَالَ لَهَا
وَلِلْأَرْضِ ٱئْتِيَا طَوْعًا أَوْ كَرْهًا قَالَتَآ أَتَيْنَا طَآئِعِينَ ﴿١١﴾ فَقَضَىٰهُنَّ سَبْعَ
سَمَٰوَاتٍ فِى يَوْمَيْنِ وَأَوْحَىٰ فِى كُلِّ سَمَآءٍ أَمْرَهَا ۚ وَزَيَّنَّا ٱلسَّمَآءَ ٱلدُّنْيَا
بِمَصَٰبِيحَ وَحِفْظًا ۚ ذَٰلِكَ تَقْدِيرُ ٱلْعَزِيزِ ٱلْعَلِيمِ ﴿١٢﴾

وَقَالُوا۟ لِجُلُودِهِمْ لِمَ شَهِدتُّمْ عَلَيْنَا ۖ قَالُوٓا۟ أَنطَقَنَا ٱللَّهُ ٱلَّذِىٓ أَنطَقَ كُلَّ شَىْءٍ وَهُوَ
خَلَقَكُمْ أَوَّلَ مَرَّةٍ وَإِلَيْهِ تُرْجَعُونَ ﴿٢١﴾ وَمَا كُنتُمْ تَسْتَتِرُونَ أَن يَشْهَدَ عَلَيْكُمْ
سَمْعُكُمْ وَلَآ أَبْصَٰرُكُمْ وَلَا جُلُودُكُمْ وَلَٰكِن ظَنَنتُمْ أَنَّ ٱللَّهَ لَا يَعْلَمُ كَثِيرًا مِّمَّا
تَعْمَلُونَ ﴿٢٢﴾

وَمِنْ ءَايَٰتِهِۦٓ أَنَّكَ تَرَى ٱلْأَرْضَ خَٰشِعَةً فَإِذَآ أَنزَلْنَا عَلَيْهَا ٱلْمَآءَ ٱهْتَزَّتْ
وَرَبَتْ ۚ إِنَّ ٱلَّذِىٓ أَحْيَاهَا لَمُحْىِ ٱلْمَوْتَىٰٓ ۚ إِنَّهُۥ عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ قَدِيرٌ ﴿٣٩﴾

مَّنْ عَمِلَ صَٰلِحًا فَلِنَفْسِهِۦ ۖ وَمَنْ أَسَآءَ فَعَلَيْهَا ۗ وَمَا رَبُّكَ بِظَلَّٰمٍ لِّلْعَبِيدِ ﴿٤٦﴾ *
إِلَيْهِ يُرَدُّ عِلْمُ ٱلسَّاعَةِ ۚ وَمَا تَخْرُجُ مِن ثَمَرَٰتٍ مِّنْ أَكْمَامِهَا وَمَا تَحْمِلُ مِنْ أُنثَىٰ وَلَا
تَضَعُ إِلَّا بِعِلْمِهِۦ ۚ وَيَوْمَ يُنَادِيهِمْ أَيْنَ شُرَكَآءِى قَالُوٓا۟ ءَاذَنَّٰكَ مَا مِنَّا مِن شَهِيدٍ ﴿٤٧﴾
سَنُرِيهِمْ ءَايَٰتِنَا فِى ٱلْآفَاقِ وَفِىٓ أَنفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ ٱلْحَقُّ ۗ
أَوَلَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُۥ عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ شَهِيدٌ ﴿٥٣﴾

# من سورة الشورى

فَاطِرُ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ ۚ جَعَلَ لَكُم مِّنْ أَنفُسِكُمْ أَزْوَٰجًا وَمِنَ ٱلْأَنْعَٰمِ أَزْوَٰجًا ۖ
يَذْرَؤُكُمْ فِيهِ ۚ لَيْسَ كَمِثْلِهِۦ شَىْءٌ ۖ وَهُوَ ٱلسَّمِيعُ ٱلْبَصِيرُ ﴿١١﴾

وَيَسْتَجِيبُ ٱلَّذِينَ ءَامَنُوا۟ وَعَمِلُوا۟ ٱلصَّٰلِحَٰتِ وَيَزِيدُهُم مِّن فَضْلِهِۦ ۚ
وَٱلْكَٰفِرُونَ لَهُمْ عَذَابٌ شَدِيدٌ ﴿٢٦﴾ وَلَوْ بَسَطَ ٱللَّهُ ٱلرِّزْقَ لِعِبَادِهِۦ لَبَغَوْا۟ فِى
ٱلْأَرْضِ وَلَٰكِن يُنَزِّلُ بِقَدَرٍ مَّا يَشَآءُ ۚ إِنَّهُۥ بِعِبَادِهِۦ خَبِيرٌۢ بَصِيرٌ ﴿٢٧﴾ وَهُوَ
ٱلَّذِى يُنَزِّلُ ٱلْغَيْثَ مِنۢ بَعْدِ مَا قَنَطُوا۟ وَيَنشُرُ رَحْمَتَهُۥ ۚ وَهُوَ ٱلْوَلِىُّ ٱلْحَمِيدُ ﴿٢٨﴾

وَمَآ أَصَٰبَكُم مِّن مُّصِيبَةٍ فَبِمَا كَسَبَتْ أَيْدِيكُمْ وَيَعْفُوا۟ عَن كَثِيرٍ ﴿٣٠﴾

ٱسْتَجِيبُوا۟ لِرَبِّكُم مِّن قَبْلِ أَن يَأْتِىَ يَوْمٌ لَّا مَرَدَّ لَهُۥ مِنَ ٱللَّهِ ۚ مَا لَكُم مِّن مَّلْجَإٍ يَوْمَئِذٍ
وَمَا لَكُم مِّن نَّكِيرٍ ﴿٤٧﴾

لِّلَّهِ مُلْكُ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ ۚ يَخْلُقُ مَا يَشَآءُ ۚ يَهَبُ لِمَن يَشَآءُ إِنَٰثًا
وَيَهَبُ لِمَن يَشَآءُ ٱلذُّكُورَ ﴿٤٩﴾ أَوْ يُزَوِّجُهُمْ ذُكْرَانًا وَإِنَٰثًا ۖ وَيَجْعَلُ مَن
يَشَآءُ عَقِيمًا ۚ إِنَّهُۥ عَلِيمٌ قَدِيرٌ ﴿٥٠﴾

## من سورة الزخرف

وَالَّذِي خَلَقَ الْأَزْوَاجَ كُلَّهَا وَجَعَلَ لَكُم مِّنَ الْفُلْكِ وَالْأَنْعَامِ مَا تَرْكَبُونَ ﴿١٢﴾
لِتَسْتَوُوا عَلَىٰ ظُهُورِهِ ثُمَّ تَذْكُرُوا نِعْمَةَ رَبِّكُمْ إِذَا اسْتَوَيْتُمْ عَلَيْهِ وَتَقُولُوا سُبْحَانَ
الَّذِي سَخَّرَ لَنَا هَٰذَا وَمَا كُنَّا لَهُ مُقْرِنِينَ ﴿١٣﴾

وَلَوْلَا أَن يَكُونَ النَّاسُ أُمَّةً وَاحِدَةً لَّجَعَلْنَا لِمَن يَكْفُرُ بِالرَّحْمَٰنِ لِبُيُوتِهِمْ سُقُفًا
مِّن فِضَّةٍ وَمَعَارِجَ عَلَيْهَا يَظْهَرُونَ ﴿٣٣﴾

## من سورة الجاثية

وَسَخَّرَ لَكُم مَّا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا مِّنْهُ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ
لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١٣﴾

مَنْ عَمِلَ صَالِحًا فَلِنَفْسِهِ ۖ وَمَنْ أَسَاءَ فَعَلَيْهَا ۖ ثُمَّ إِلَىٰ رَبِّكُمْ تُرْجَعُونَ ﴿١٥﴾

أَمْ حَسِبَ الَّذِينَ اجْتَرَحُوا السَّيِّئَاتِ أَن نَّجْعَلَهُمْ كَالَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا
الصَّالِحَاتِ سَوَاءً مَّحْيَاهُمْ وَمَمَاتُهُمْ ۚ سَاءَ مَا يَحْكُمُونَ ﴿٢١﴾ وَخَلَقَ اللَّهُ السَّمَاوَاتِ
وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ وَلِتُجْزَىٰ كُلُّ نَفْسٍ بِمَا كَسَبَتْ وَهُمْ لَا يُظْلَمُونَ ﴿٢٢﴾ أَفَرَأَيْتَ
مَنِ اتَّخَذَ إِلَٰهَهُ هَوَاهُ وَأَضَلَّهُ اللَّهُ عَلَىٰ عِلْمٍ وَخَتَمَ عَلَىٰ سَمْعِهِ وَقَلْبِهِ وَجَعَلَ عَلَىٰ

بَصَرِهِۦ غِشَٰوَةً فَمَن يَهْدِيهِ مِنۢ بَعْدِ ٱللَّهِ ۚ أَفَلَا تَذَكَّرُونَ ﴿٢٣﴾

## من سورة الاحقاف

مَا خَلَقْنَا ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَآ إِلَّا بِٱلْحَقِّ وَأَجَلٍ مُّسَمًّى ۚ وَٱلَّذِينَ
كَفَرُوا۟ عَمَّآ أُنذِرُوا۟ مُعْرِضُونَ ﴿٣﴾

## من سورة محمد

يَٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُوٓا۟ إِن تَنصُرُوا۟ ٱللَّهَ يَنصُرْكُمْ وَيُثَبِّتْ أَقْدَامَكُمْ ﴿٧﴾

إِنَّ ٱللَّهَ يُدْخِلُ ٱلَّذِينَ ءَامَنُوا۟ وَعَمِلُوا۟ ٱلصَّٰلِحَٰتِ جَنَّٰتٍ تَجْرِى مِن تَحْتِهَا ٱلْأَنْهَٰرُ ۖ
وَٱلَّذِينَ كَفَرُوا۟ يَتَمَتَّعُونَ وَيَأْكُلُونَ كَمَا تَأْكُلُ ٱلْأَنْعَٰمُ وَٱلنَّارُ مَثْوًى لَّهُمْ ﴿١٢﴾

فَهَلْ عَسَيْتُمْ إِن تَوَلَّيْتُمْ أَن تُفْسِدُوا۟ فِى ٱلْأَرْضِ وَتُقَطِّعُوٓا۟ أَرْحَامَكُمْ ﴿٢٢﴾ أُو۟لَٰٓئِكَ
ٱلَّذِينَ لَعَنَهُمُ ٱللَّهُ فَأَصَمَّهُمْ وَأَعْمَىٰٓ أَبْصَٰرَهُمْ ﴿٢٣﴾ أَفَلَا يَتَدَبَّرُونَ ٱلْقُرْءَانَ أَمْ عَلَىٰ
قُلُوبٍ أَقْفَالُهَآ ﴿٢٤﴾

## من سورة الفتح

مُّحَمَّدٌ رَّسُولُ ٱللَّهِ ۚ وَٱلَّذِينَ مَعَهُۥٓ أَشِدَّآءُ عَلَى ٱلْكُفَّارِ رُحَمَآءُ بَيْنَهُمْ ۖ تَرَىٰهُمْ
رُكَّعًا سُجَّدًا يَبْتَغُونَ فَضْلًا مِّنَ ٱللَّهِ وَرِضْوَٰنًا ۖ سِيمَاهُمْ فِى وُجُوهِهِم مِّنْ أَثَرِ

ٱلسُّجُودِ ذَٰلِكَ مَثَلُهُمْ فِى ٱلتَّوْرَىٰةِ وَمَثَلُهُمْ فِى ٱلْإِنجِيلِ كَزَرْعٍ أَخْرَجَ شَطْـَٔهُۥ
فَـَٔازَرَهُۥ فَٱسْتَغْلَظَ فَٱسْتَوَىٰ عَلَىٰ سُوقِهِۦ يُعْجِبُ ٱلزُّرَّاعَ لِيَغِيظَ بِهِمُ ٱلْكُفَّارَ
وَعَدَ ٱللَّهُ ٱلَّذِينَ ءَامَنُوا۟ وَعَمِلُوا۟ ٱلصَّـٰلِحَـٰتِ مِنْهُم مَّغْفِرَةً وَأَجْرًا عَظِيمًۢا ﴿٢٩﴾

# من سورة الحجرات

إِنَّمَا ٱلْمُؤْمِنُونَ إِخْوَةٌ فَأَصْلِحُوا۟ بَيْنَ أَخَوَيْكُمْ وَٱتَّقُوا۟ ٱللَّهَ لَعَلَّكُمْ تُرْحَمُونَ ﴿١٠﴾
يَـٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُوا۟ لَا يَسْخَرْ قَوْمٌ مِّن قَوْمٍ عَسَىٰٓ أَن يَكُونُوا۟ خَيْرًا مِّنْهُمْ
وَلَا نِسَآءٌ مِّن نِّسَآءٍ عَسَىٰٓ أَن يَكُنَّ خَيْرًا مِّنْهُنَّ وَلَا تَلْمِزُوٓا۟ أَنفُسَكُمْ وَلَا
تَنَابَزُوا۟ بِٱلْأَلْقَـٰبِ بِئْسَ ٱلِٱسْمُ ٱلْفُسُوقُ بَعْدَ ٱلْإِيمَـٰنِ وَمَن لَّمْ يَتُبْ فَأُو۟لَـٰٓئِكَ
هُمُ ٱلظَّـٰلِمُونَ ﴿١١﴾ يَـٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُوا۟ ٱجْتَنِبُوا۟ كَثِيرًا مِّنَ ٱلظَّنِّ إِنَّ بَعْضَ
ٱلظَّنِّ إِثْمٌ وَلَا تَجَسَّسُوا۟ وَلَا يَغْتَب بَّعْضُكُم بَعْضًا أَيُحِبُّ أَحَدُكُمْ أَن يَأْكُلَ لَحْمَ
أَخِيهِ مَيْتًا فَكَرِهْتُمُوهُ وَٱتَّقُوا۟ ٱللَّهَ إِنَّ ٱللَّهَ تَوَّابٌ رَّحِيمٌ ﴿١٢﴾ يَـٰٓأَيُّهَا ٱلنَّاسُ إِنَّا
خَلَقْنَـٰكُم مِّن ذَكَرٍ وَأُنثَىٰ وَجَعَلْنَـٰكُمْ شُعُوبًا وَقَبَآئِلَ لِتَعَارَفُوٓا۟ إِنَّ أَكْرَمَكُمْ عِندَ
ٱللَّهِ أَتْقَىٰكُمْ إِنَّ ٱللَّهَ عَلِيمٌ خَبِيرٌ ﴿١٣﴾

# من سورة ق

وَٱلْأَرْضَ مَدَدْنَـٰهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَٰسِىَ وَأَنۢبَتْنَا فِيهَا مِن كُلِّ زَوْجٍۭ بَهِيجٍ ﴿٧﴾

## من سورة الذاريات

وَفِي ٱلْأَرْضِ ءَايَٰتٌ لِّلْمُوقِنِينَ ﴿٢٠﴾ وَفِيٓ أَنفُسِكُمْ ۚ أَفَلَا تُبْصِرُونَ ﴿٢١﴾

وَٱلسَّمَآءَ بَنَيْنَٰهَا بِأَيْي۟دٍ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ ﴿٤٧﴾ وَٱلْأَرْضَ فَرَشْنَٰهَا فَنِعْمَ
ٱلْمَٰهِدُونَ ﴿٤٨﴾ وَمِن كُلِّ شَىْءٍ خَلَقْنَا زَوْجَيْنِ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ ﴿٤٩﴾

أَتَوَاصَوْا۟ بِهِۦ ۚ بَلْ هُمْ قَوْمٌ طَاغُونَ ﴿٥٣﴾

وَمَا خَلَقْتُ ٱلْجِنَّ وَٱلْإِنسَ إِلَّا لِيَعْبُدُونِ ﴿٥٦﴾ مَآ أُرِيدُ مِنْهُم مِّن رِّزْقٍ
وَمَآ أُرِيدُ أَن يُطْعِمُونِ ﴿٥٧﴾ إِنَّ ٱللَّهَ هُوَ ٱلرَّزَّاقُ ذُو ٱلْقُوَّةِ ٱلْمَتِينُ ﴿٥٨﴾

## من سورة الطور

أَمْ خُلِقُوا۟ مِنْ غَيْرِ شَىْءٍ أَمْ هُمُ ٱلْخَٰلِقُونَ ﴿٣٥﴾

## من سورة النجم

إِنْ هِىَ إِلَّآ أَسْمَآءٌ سَمَّيْتُمُوهَآ أَنتُمْ وَءَابَآؤُكُم مَّآ أَنزَلَ ٱللَّهُ بِهَا مِن سُلْطَٰنٍ ۚ
إِن يَتَّبِعُونَ إِلَّا ٱلظَّنَّ وَمَا تَهْوَى ٱلْأَنفُسُ ۖ وَلَقَدْ جَآءَهُم مِّن رَّبِّهِمُ
ٱلْهُدَىٰٓ ﴿٢٣﴾ أَمْ لِلْإِنسَٰنِ مَا تَمَنَّىٰ ﴿٢٤﴾ فَلِلَّهِ ٱلْءَاخِرَةُ وَٱلْأُولَىٰ ﴿٢٥﴾

وَأَن لَّيْسَ لِلْإِنسَـٰنِ إِلَّا مَا سَعَىٰ ﴿٣٩﴾ وَأَنَّ سَعْيَهُۥ سَوْفَ يُرَىٰ ﴿٤٠﴾ ثُمَّ يُجْزَىٰهُ
ٱلْجَزَآءَ ٱلْأَوْفَىٰ ﴿٤١﴾ وَأَنَّ إِلَىٰ رَبِّكَ ٱلْمُنتَهَىٰ ﴿٤٢﴾

## من سورة القمر

إِنَّا كُلَّ شَىْءٍ خَلَقْنَـٰهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

## من سورة الرحمن

ٱلرَّحْمَـٰنُ ﴿١﴾ عَلَّمَ ٱلْقُرْءَانَ ﴿٢﴾ خَلَقَ ٱلْإِنسَـٰنَ ﴿٣﴾ عَلَّمَهُ ٱلْبَيَانَ ﴿٤﴾
ٱلشَّمْسُ وَٱلْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ ﴿٥﴾ وَٱلنَّجْمُ وَٱلشَّجَرُ يَسْجُدَانِ ﴿٦﴾ وَٱلسَّمَآءَ
رَفَعَهَا وَوَضَعَ ٱلْمِيزَانَ ﴿٧﴾ أَلَّا تَطْغَوْا۟ فِى ٱلْمِيزَانِ ﴿٨﴾ وَأَقِيمُوا۟ ٱلْوَزْنَ بِٱلْقِسْطِ
وَلَا تُخْسِرُوا۟ ٱلْمِيزَانَ ﴿٩﴾ وَٱلْأَرْضَ وَضَعَهَا لِلْأَنَامِ ﴿١٠﴾ فِيهَا فَـٰكِهَةٌ وَٱلنَّخْلُ
ذَاتُ ٱلْأَكْمَامِ ﴿١١﴾ وَٱلْحَبُّ ذُو ٱلْعَصْفِ وَٱلرَّيْحَانُ ﴿١٢﴾ فَبِأَىِّ ءَالَآءِ رَبِّكُمَا
تُكَذِّبَانِ ﴿١٣﴾ خَلَقَ ٱلْإِنسَـٰنَ مِن صَلْصَـٰلٍ كَٱلْفَخَّارِ ﴿١٤﴾

يَـٰمَعْشَرَ ٱلْجِنِّ وَٱلْإِنسِ إِنِ ٱسْتَطَعْتُمْ أَن تَنفُذُوا۟ مِنْ أَقْطَارِ ٱلسَّمَـٰوَٰتِ
وَٱلْأَرْضِ فَٱنفُذُوا۟ ۚ لَا تَنفُذُونَ إِلَّا بِسُلْطَـٰنٍ ﴿٣٣﴾ فَبِأَىِّ ءَالَآءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ ﴿٣٤﴾

# من سورة الواقعة

إِذَا وَقَعَتِ ٱلْوَاقِعَةُ ﴿١﴾ لَيْسَ لِوَقْعَتِهَا كَاذِبَةٌ ﴿٢﴾ خَافِضَةٌ رَّافِعَةٌ ﴿٣﴾ إِذَا رُجَّتِ
ٱلْأَرْضُ رَجًّا ﴿٤﴾ وَبُسَّتِ ٱلْجِبَالُ بَسًّا ﴿٥﴾ فَكَانَتْ هَبَآءً مُّنۢبَثًّا ﴿٦﴾

نَحْنُ قَدَّرْنَا بَيْنَكُمُ ٱلْمَوْتَ وَمَا نَحْنُ بِمَسْبُوقِينَ ﴿٦٠﴾ عَلَىٰٓ أَن نُّبَدِّلَ أَمْثَٰلَكُمْ
وَنُنشِئَكُمْ فِى مَا لَا تَعْلَمُونَ ﴿٦١﴾ وَلَقَدْ عَلِمْتُمُ ٱلنَّشْأَةَ ٱلْأُولَىٰ فَلَوْلَا تَذَكَّرُونَ
﴿٦٢﴾ أَفَرَءَيْتُم مَّا تَحْرُثُونَ ﴿٦٣﴾ ءَأَنتُمْ تَزْرَعُونَهُۥٓ أَمْ نَحْنُ ٱلزَّٰرِعُونَ ﴿٦٤﴾ لَوْ نَشَآءُ
لَجَعَلْنَٰهُ حُطَٰمًا فَظَلْتُمْ تَفَكَّهُونَ ﴿٦٥﴾ إِنَّا لَمُغْرَمُونَ ﴿٦٦﴾ بَلْ نَحْنُ مَحْرُومُونَ ﴿٦٧﴾
أَفَرَءَيْتُمُ ٱلْمَآءَ ٱلَّذِى تَشْرَبُونَ ﴿٦٨﴾ ءَأَنتُمْ أَنزَلْتُمُوهُ مِنَ ٱلْمُزْنِ أَمْ نَحْنُ ٱلْمُنزِلُونَ ﴿٦٩﴾
لَوْ نَشَآءُ جَعَلْنَٰهُ أُجَاجًا فَلَوْلَا تَشْكُرُونَ ﴿٧٠﴾ أَفَرَءَيْتُمُ ٱلنَّارَ ٱلَّتِى تُورُونَ ﴿٧١﴾
ءَأَنتُمْ أَنشَأْتُمْ شَجَرَتَهَآ أَمْ نَحْنُ ٱلْمُنشِـُٔونَ ﴿٧٢﴾ نَحْنُ جَعَلْنَٰهَا تَذْكِرَةً وَمَتَٰعًا
لِّلْمُقْوِينَ ﴿٧٣﴾ فَسَبِّحْ بِٱسْمِ رَبِّكَ ٱلْعَظِيمِ ﴿٧٤﴾ فَلَآ أُقْسِمُ بِمَوَٰقِعِ ٱلنُّجُومِ ﴿٧٥﴾
وَإِنَّهُۥ لَقَسَمٌ لَّوْ تَعْلَمُونَ عَظِيمٌ ﴿٧٦﴾ إِنَّهُۥ لَقُرْءَانٌ كَرِيمٌ ﴿٧٧﴾ فِى كِتَٰبٍ مَّكْنُونٍ ﴿٧٨﴾
لَّا يَمَسُّهُۥٓ إِلَّا ٱلْمُطَهَّرُونَ ﴿٧٩﴾ تَنزِيلٌ مِّن رَّبِّ ٱلْعَٰلَمِينَ ﴿٨٠﴾

فَلَوْلَآ إِذَا بَلَغَتِ ٱلْحُلْقُومَ ﴿٨٣﴾ وَأَنتُمْ حِينَئِذٍ تَنظُرُونَ ﴿٨٤﴾ وَنَحْنُ أَقْرَبُ إِلَيْهِ

مِنكُمْ وَلَٰكِن لَّا تُبْصِرُونَ ﴿٨٥﴾ فَلَوْلَآ إِن كُنتُمْ غَيْرَ مَدِينِينَ ﴿٨٦﴾ تَرْجِعُونَهَآ
إِن كُنتُمْ صَٰدِقِينَ ﴿٨٧﴾

## من سورة الحديد

هُوَ ٱلْأَوَّلُ وَٱلْآخِرُ وَٱلظَّٰهِرُ وَٱلْبَاطِنُ ۖ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ ﴿٣﴾ هُوَ ٱلَّذِى
خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ فِى سِتَّةِ أَيَّامٍ ثُمَّ ٱسْتَوَىٰ عَلَى ٱلْعَرْشِ ۚ يَعْلَمُ مَا يَلِجُ
فِى ٱلْأَرْضِ وَمَا يَخْرُجُ مِنْهَا وَمَا يَنزِلُ مِنَ ٱلسَّمَآءِ وَمَا يَعْرُجُ فِيهَا ۖ وَهُوَ مَعَكُمْ أَيْنَ
مَا كُنتُمْ ۚ وَٱللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ بَصِيرٌ ﴿٤﴾ لَّهُۥ مُلْكُ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ ۚ وَإِلَى ٱللَّهِ
تُرْجَعُ ٱلْأُمُورُ ﴿٥﴾

## من سورة الحشر

وَٱلَّذِينَ تَبَوَّءُو ٱلدَّارَ وَٱلْإِيمَٰنَ مِن قَبْلِهِمْ يُحِبُّونَ مَنْ هَاجَرَ إِلَيْهِمْ وَلَا يَجِدُونَ
فِى صُدُورِهِمْ حَاجَةً مِّمَّآ أُوتُوا۟ وَيُؤْثِرُونَ عَلَىٰٓ أَنفُسِهِمْ وَلَوْ كَانَ بِهِمْ خَصَاصَةٌ ۚ
وَمَن يُوقَ شُحَّ نَفْسِهِۦ فَأُو۟لَٰٓئِكَ هُمُ ٱلْمُفْلِحُونَ ﴿٩﴾

هُوَ ٱللَّهُ ٱلْخَٰلِقُ ٱلْبَارِئُ ٱلْمُصَوِّرُ ۖ لَهُ ٱلْأَسْمَآءُ ٱلْحُسْنَىٰ ۚ يُسَبِّحُ لَهُۥ مَا فِى
ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ ۖ وَهُوَ ٱلْعَزِيزُ ٱلْحَكِيمُ ﴿٢٤﴾

# من سورة الملك

وَلَقَدْ زَيَّنَّا ٱلسَّمَآءَ ٱلدُّنْيَا بِمَصَٰبِيحَ وَجَعَلْنَٰهَا رُجُومًا لِّلشَّيَٰطِينِ ۖ وَأَعْتَدْنَا
لَهُمْ عَذَابَ ٱلسَّعِيرِ ﴿٥﴾

قُلْ هُوَ ٱلَّذِى ذَرَأَكُمْ فِى ٱلْأَرْضِ وَإِلَيْهِ تُحْشَرُونَ ﴿٢٤﴾

# من سورة القلم

نٓ ۚ وَٱلْقَلَمِ وَمَا يَسْطُرُونَ ﴿١﴾ مَآ أَنتَ بِنِعْمَةِ رَبِّكَ بِمَجْنُونٍ ﴿٢﴾ وَإِنَّ لَكَ
لَأَجْرًا غَيْرَ مَمْنُونٍ ﴿٣﴾ وَإِنَّكَ لَعَلَىٰ خُلُقٍ عَظِيمٍ ﴿٤﴾ فَسَتُبْصِرُ وَيُبْصِرُونَ ﴿٥﴾
بِأَييِّكُمُ ٱلْمَفْتُونُ ﴿٦﴾ إِنَّ رَبَّكَ هُوَ أَعْلَمُ بِمَن ضَلَّ عَن سَبِيلِهِۦ وَهُوَ أَعْلَمُ
بِٱلْمُهْتَدِينَ ﴿٧﴾

# من سورة نوح

فَقُلْتُ ٱسْتَغْفِرُوا۟ رَبَّكُمْ إِنَّهُۥ كَانَ غَفَّارًا ﴿١٠﴾ يُرْسِلِ ٱلسَّمَآءَ عَلَيْكُم مِّدْرَارًا ﴿١١﴾
وَيُمْدِدْكُم بِأَمْوَٰلٍ وَبَنِينَ وَيَجْعَل لَّكُمْ جَنَّٰتٍ وَيَجْعَل لَّكُمْ أَنْهَٰرًا ﴿١٢﴾ مَّا لَكُمْ
لَا تَرْجُونَ لِلَّهِ وَقَارًا ﴿١٣﴾ وَقَدْ خَلَقَكُمْ أَطْوَارًا ﴿١٤﴾ أَلَمْ تَرَوْا۟ كَيْفَ خَلَقَ ٱللَّهُ سَبْعَ
سَمَٰوَٰتٍ طِبَاقًا ﴿١٥﴾ وَجَعَلَ ٱلْقَمَرَ فِيهِنَّ نُورًا وَجَعَلَ ٱلشَّمْسَ سِرَاجًا ﴿١٦﴾
وَٱللَّهُ أَنۢبَتَكُم مِّنَ ٱلْأَرْضِ نَبَاتًا ﴿١٧﴾ ثُمَّ يُعِيدُكُمْ فِيهَا وَيُخْرِجُكُمْ إِخْرَاجًا ﴿١٨﴾
وَٱللَّهُ جَعَلَ لَكُمُ ٱلْأَرْضَ بِسَاطًا ﴿١٩﴾ لِّتَسْلُكُوا۟ مِنْهَا سُبُلًا فِجَاجًا ﴿٢٠﴾

## من سورة المدثر

وَمَهَّدتُّ لَهُۥ تَمۡهِيدٗا ﴿١٤﴾ ثُمَّ يَطۡمَعُ أَنۡ أَزِيدَ ﴿١٥﴾

## من سورة القيامة

أَيَحۡسَبُ ٱلۡإِنسَٰنُ أَلَّن نَّجۡمَعَ عِظَامَهُۥ ﴿٣﴾ بَلَىٰ قَٰدِرِينَ عَلَىٰٓ أَن نُّسَوِّيَ بَنَانَهُۥ ﴿٤﴾

## من سورة الانسان

وَيُطۡعِمُونَ ٱلطَّعَامَ عَلَىٰ حُبِّهِۦ مِسۡكِينٗا وَيَتِيمٗا وَأَسِيرًا ﴿٨﴾ إِنَّمَا نُطۡعِمُكُمۡ
لِوَجۡهِ ٱللَّهِ لَا نُرِيدُ مِنكُمۡ جَزَآءٗ وَلَا شُكُورًا ﴿٩﴾ إِنَّا نَخَافُ مِن رَّبِّنَا يَوۡمًا
عَبُوسٗا قَمۡطَرِيرٗا ﴿١٠﴾ فَوَقَىٰهُمُ ٱللَّهُ شَرَّ ذَٰلِكَ ٱلۡيَوۡمِ وَلَقَّىٰهُمۡ نَضۡرَةٗ وَسُرُورٗا ﴿١١﴾
وَجَزَىٰهُم بِمَا صَبَرُواْ جَنَّةٗ وَحَرِيرٗا ﴿١٢﴾

## من سورة المرسلات

أَلَمۡ نَجۡعَلِ ٱلۡأَرۡضَ كِفَاتًا ﴿٢٥﴾ أَحۡيَآءٗ وَأَمۡوَٰتٗا ﴿٢٦﴾

## من سورة النبأ

أَلَمۡ نَجۡعَلِ ٱلۡأَرۡضَ مِهَٰدٗا ﴿٦﴾ وَٱلۡجِبَالَ أَوۡتَادٗا ﴿٧﴾ وَخَلَقۡنَٰكُمۡ أَزۡوَٰجٗا ﴿٨﴾
وَجَعَلۡنَا نَوۡمَكُمۡ سُبَاتٗا ﴿٩﴾ وَجَعَلۡنَا ٱلَّيۡلَ لِبَاسٗا ﴿١٠﴾ وَجَعَلۡنَا ٱلنَّهَارَ مَعَاشٗا
﴿١١﴾ وَبَنَيۡنَا فَوۡقَكُمۡ سَبۡعٗا شِدَادٗا ﴿١٢﴾ وَجَعَلۡنَا سِرَاجٗا وَهَّاجٗا ﴿١٣﴾ وَأَنزَلۡنَا مِنَ

ٱلْمُعْصِرَٰتِ مَآءً ثَجَّاجًا ﴿١٤﴾ لِّنُخْرِجَ بِهِۦ حَبًّا وَنَبَاتًا ﴿١٥﴾ وَجَنَّٰتٍ أَلْفَافًا ﴿١٦﴾
إِنَّ يَوْمَ ٱلْفَصْلِ كَانَ مِيقَٰتًا ﴿١٧﴾

## من سورة النازعات

وَٱلْأَرْضَ بَعْدَ ذَٰلِكَ دَحَىٰهَآ ﴿٣٠﴾ أَخْرَجَ مِنْهَا مَآءَهَا وَمَرْعَىٰهَا ﴿٣١﴾ وَٱلْجِبَالَ
أَرْسَىٰهَا ﴿٣٢﴾ مَتَٰعًا لَّكُمْ وَلِأَنْعَٰمِكُمْ ﴿٣٣﴾

## من سورة عبس

فَلْيَنظُرِ ٱلْإِنسَٰنُ إِلَىٰ طَعَامِهِۦٓ ﴿٢٤﴾ أَنَّا صَبَبْنَا ٱلْمَآءَ صَبًّا ﴿٢٥﴾ ثُمَّ شَقَقْنَا
ٱلْأَرْضَ شَقًّا ﴿٢٦﴾ فَأَنۢبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ﴿٢٧﴾ وَعِنَبًا وَقَضْبًا ﴿٢٨﴾ وَزَيْتُونًا
وَنَخْلًا ﴿٢٩﴾ وَحَدَآئِقَ غُلْبًا ﴿٣٠﴾ وَفَٰكِهَةً وَأَبًّا ﴿٣١﴾ مَّتَٰعًا لَّكُمْ وَلِأَنْعَٰمِكُمْ ﴿٣٢﴾

## سورة الطارق

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

وَٱلسَّمَآءِ وَٱلطَّارِقِ ﴿١﴾ وَمَآ أَدْرَىٰكَ مَا ٱلطَّارِقُ ﴿٢﴾ ٱلنَّجْمُ ٱلثَّاقِبُ ﴿٣﴾
إِن كُلُّ نَفْسٍ لَّمَّا عَلَيْهَا حَافِظٌ ﴿٤﴾ فَلْيَنظُرِ ٱلْإِنسَٰنُ مِمَّ خُلِقَ ﴿٥﴾ خُلِقَ مِن مَّآءٍ
دَافِقٍ ﴿٦﴾ يَخْرُجُ مِنۢ بَيْنِ ٱلصُّلْبِ وَٱلتَّرَآئِبِ ﴿٧﴾ إِنَّهُۥ عَلَىٰ رَجْعِهِۦ لَقَادِرٌ ﴿٨﴾
يَوْمَ تُبْلَى ٱلسَّرَآئِرُ ﴿٩﴾ فَمَا لَهُۥ مِن قُوَّةٍ وَلَا نَاصِرٍ ﴿١٠﴾ وَٱلسَّمَآءِ ذَاتِ ٱلرَّجْعِ ﴿١١﴾

وَٱلۡأَرۡضِ ذَاتِ ٱلصَّدۡعِ ﴿١٢﴾ إِنَّهُۥ لَقَوۡلٞ فَصۡلٞ ﴿١٣﴾ وَمَا هُوَ بِٱلۡهَزۡلِ ﴿١٤﴾ إِنَّهُمۡ
يَكِيدُونَ كَيۡدٗا ﴿١٥﴾ وَأَكِيدُ كَيۡدٗا ﴿١٦﴾ فَمَهِّلِ ٱلۡكَٰفِرِينَ أَمۡهِلۡهُمۡ رُوَيۡدَۢا ﴿١٧﴾

## من سورة الأعلى

سَبِّحِ ٱسۡمَ رَبِّكَ ٱلۡأَعۡلَى ﴿١﴾ ٱلَّذِي خَلَقَ فَسَوَّىٰ ﴿٢﴾ وَٱلَّذِي قَدَّرَ فَهَدَىٰ ﴿٣﴾
وَٱلَّذِيٓ أَخۡرَجَ ٱلۡمَرۡعَىٰ ﴿٤﴾ فَجَعَلَهُۥ غُثَآءً أَحۡوَىٰ ﴿٥﴾

## من سورة الشمس

وَنَفۡسٖ وَمَا سَوَّىٰهَا ﴿٧﴾ فَأَلۡهَمَهَا فُجُورَهَا وَتَقۡوَىٰهَا ﴿٨﴾ قَدۡ أَفۡلَحَ مَن زَكَّىٰهَا
﴿٩﴾ وَقَدۡ خَابَ مَن دَسَّىٰهَا ﴿١٠﴾

## من سورة العلق

ٱقۡرَأۡ بِٱسۡمِ رَبِّكَ ٱلَّذِي خَلَقَ ﴿١﴾ خَلَقَ ٱلۡإِنسَٰنَ مِنۡ عَلَقٍ ﴿٢﴾ ٱقۡرَأۡ
وَرَبُّكَ ٱلۡأَكۡرَمُ ﴿٣﴾ ٱلَّذِي عَلَّمَ بِٱلۡقَلَمِ ﴿٤﴾ عَلَّمَ ٱلۡإِنسَٰنَ مَا لَمۡ يَعۡلَمۡ ﴿٥﴾
كَلَّآ إِنَّ ٱلۡإِنسَٰنَ لَيَطۡغَىٰٓ ﴿٦﴾ أَن رَّءَاهُ ٱسۡتَغۡنَىٰٓ ﴿٧﴾

## من سورة الزلزلة

فَمَن يَعۡمَلۡ مِثۡقَالَ ذَرَّةٍ خَيۡرٗا يَرَهُۥ ﴿٧﴾ وَمَن يَعۡمَلۡ مِثۡقَالَ ذَرَّةٖ شَرّٗا يَرَهُۥ ﴿٨﴾

# سورة العصر

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

وَالْعَصْرِ ﴿١﴾ إِنَّ الْإِنسَانَ لَفِي خُسْرٍ ﴿٢﴾ إِلَّا الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا
الصَّالِحَاتِ وَتَوَاصَوْا بِالْحَقِّ وَتَوَاصَوْا بِالصَّبْرِ ﴿٣﴾

# سورة الإخلاص

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

قُلْ هُوَ اللَّهُ أَحَدٌ ﴿١﴾ اللَّهُ الصَّمَدُ ﴿٢﴾ لَمْ يَلِدْ وَلَمْ يُولَدْ ﴿٣﴾
وَلَمْ يَكُن لَّهُ كُفُوًا أَحَدٌ ﴿٤﴾

# فهرس

**مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب**

رقم الإيداع بدار الكتب ١٩٨٨/٥٨٠٨

ISBN — ٩٧٧ — ٠١ — ١٩١٤ — ٨